

Asghar Moin
Q 60838

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

Jc784 U.S. PRO
09/665522
09/19/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 8月 7日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-238271

出 願 人

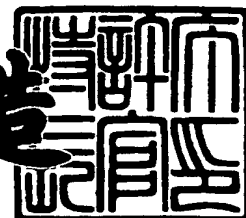
Applicant (s):

セイコーエプソン株式会社

2000年 8月25日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3068021

【書類名】 特許願

【整理番号】 12535301

【提出日】 平成12年 8月 7日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 1/04

【発明の名称】 印刷制御装置および印刷制御方法ならびに印刷制御プログラムを記録した記録媒体

【請求項の数】 16

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 五十嵐 人 志

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 吉 田 昌 敬

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿二丁目4番1号

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064285

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐 藤 一 雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100088889

【弁理士】

【氏名又は名称】 橘 谷 英 俊

【選任した代理人】

【識別番号】 100082991

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐 藤 泰 和

【選任した代理人】

【識別番号】 100096921

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉 元 弘

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成11年特許願第270717号

【出願日】 平成11年 9月24日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 004444

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9908789

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 印刷制御装置および印刷制御方法ならびに印刷制御プログラムを記録した記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

モータによって駆動される制御対象の位置および進行方向を検出する位置検出部と、

前記制御対象の速度に対応する物理量を検出する速度検出部と、

前記位置検出部の出力および制御パラメータに基づいて、前記制御対象の速度が目標速度となるように前記モータに付加する電流値を決定し、この決定された電流値に基づいて前記モータを制御する第 1 の制御部と、

前記位置検出部および前記速度検出部の各々の出力と前記制御パラメータとに基づいて、前記制御対象の速度が目標速度となるように前記モータに付加する電流値を決定し、この決定された電流値に基づいて前記モータを制御する第 2 の制御部と、

前記位置検出部の出力および前記制御パラメータに基づいて前記制御対象が所定範囲内に停止するように前記モータの電流値を決定し、この決定された電流値に基づいて前記モータを制御する第 3 の制御部と、

前記目標速度に応じて前記制御パラメータを選択して設定するとともに所定のタイミングで動作し、前記位置検出部の出力に基づいて前記制御対象が目標範囲内に位置しているか否かを判定し、位置しているときは、前記第 3 の制御部を選択し、前記制御対象が前記目標範囲内に位置していないときは前記速度に対応する物理量に基づいて第 1 または第 2 の制御部を選択し、制御動作させる制御選択部と、

を備えたことを特徴とする印刷制御装置。

【請求項 2】

前記第 1 または第 2 の制御部が選択されているときに動作し、前記制御対象の速度を前記速度検出部の出力に基づいて演算して各動作時における前記制御対象の速度と基準速度との速度偏差を求め、今回の動作時における速度偏差と前回の

動作時における速度偏差との差に比例した電流値を演算し、この電流値と、前記選択された制御部の出力との和に基づいて前記モータを制御する微分速度制御部を更に備えたことを特徴とする請求項 1 記載の印刷制御装置。

【請求項 3】

前記制御対象はキャリッジであり、前記モータは前記キャリッジを駆動するキャリッジモータであり、前記位置検出部は、前記キャリッジモータの回転に応じて出力パルスを発生するエンコーダの出力パルスの立ち上がりエッジおよび立ち下がりエッジを検出してこの検出されたエッジを、前記キャリッジモータが正転しているときはカウントアップし、逆転しているときにカウントダウンするように計数するカウンタを有するとともに前記立ち上がりエッジおよび立ち下がりエッジに同期してパルスを出力することを特徴とする請求項 1 記載の印刷制御装置。

【請求項 4】

前記制御選択部は、前記キャリッジの目標速度に応じた設定値を有してカウント値が前記設定値に達したときおよび前記位置検出部からパルスを受けたときにカウント値がリセットされるタイマカウンタを備えており、前記キャリッジが前記目標範囲内に位置していない場合に、前記タイマカウンタのカウント値が前記設定値に達しても前記位置検出部からのパルスを受信しないとき前記第 1 の制御部を選択し前記タイマカウンタのカウント値が前記設定値に達する前に前記位置検出部からのパルスを受信したとき前記第 2 の制御部を選択することを特徴とする請求項 3 記載の印刷制御装置。

【請求項 5】

前記第 1 の制御部は、前記制御選択部によって選択されたときに、

前記キャリッジの位置が前記目標位置を超えていない場合には、前記キャリッジモータに現在、付加されている電流値に、前記目標速度に応じて前記制御パラメータの中から選択した加減電流値を加算し、この加算結果に基づいて前記キャリッジモータを制御し、

前記キャリッジの位置が前記目標位置を超えて前記目標範囲も超えた場合は、前記キャリッジモータに現在、付加されている電流値から前記加減電流値を減算

し、この減算結果に基づいて前記キャリッジモータを制御し、

前記キャリッジの位置が前記目標範囲内に入っている場合は、前記キャリッジモータに付加されている電流値から前記制御パラメータの1つである摩擦負荷相当分の電流値を前記キャリッジの進行方向の電流値と逆方向に減算し、この減算結果に基づいて前記キャリッジモータを制御することを特徴とする請求項4記載の印刷制御装置。

【請求項6】

前記第2の制御部は、前記制御選択部によって選択されたときに、

前記キャリッジの位置が前記目標位置を超えていない場合および前記キャリッジの位置が前記目標位置を超えて前記目標範囲も超えた場合には、前記速度検出部の出力と、前記制御パラメータ内のしきい値とを比較し、この比較結果に基づいて前記制御パラメータの中から加減電流値を選択し、この選択した加減電流値と前記キャリッジモータに現在付加されている電流値とに基づいて前記キャリッジの速度が目標速度となるような、前記キャリッジモータに付加すべき電流値を演算し、この演算された電流値に基づいて前記キャリッジモータを制御し、

前記キャリッジの位置が前記目標範囲内に入っている場合には、前記キャリッジモータに付加されている電流値から摩擦負荷相当分の電流値を前記キャリッジの進行方向の電流値と逆方向に減算し、この減算結果に基づいて前記キャリッジモータを制御することを特徴とする請求項4乃至5のいずれかに記載の印刷制御装置。

【請求項7】

前記速度検出部は、前記エンコーダの出力パルスの立ち上がりエッジおよび立ち下がりエッジを検出し、エッジ間の時間を測定する時間測定手段を有しこの測定結果を出力することを特徴とする請求項6記載の印刷制御装置。

【請求項8】

前記第1または第2の制御部が選択されているときに動作し、前記キャリッジの速度を前記速度検出部の出力に基づいて演算して各動作時における前記キャリッジの速度と基準速度との速度偏差を求め、今回の動作時における速度偏差と前回の動作時における速度偏差との差に比例した電流値を演算し、この演算した電

流値と、前記選択された制御部の出力との和に基づいて前記キャリッジモータを制御する微分速度制御部を更に備えたことを特徴とする請求項 7 記載の印刷制御装置。

【請求項 9】

前記第 3 の制御部は、前記制御選択部によって選択されたときに、前記キャリッジの位置が前記目標範囲を含む所定の許容範囲内に入っているか否かを判定し、前記許容範囲内に入っている場合は、前記キャリッジモータに付加すべき電流値を零として前記キャリッジモータを制御し、前記許容範囲内に入っていないときは前記制御選択部を介して前記第 1 の制御部または第 2 の制御部を動作させることを特徴とする請求項 4 乃至 8 のいずれかに記載の印刷制御装置。

【請求項 10】

前記キャリッジモータに付加すべき電流値の絶対値が許容値を超える場合には前記キャリッジを停止させ、前記キャリッジモータをショートブレーキ運転することを特徴とする請求項 3 乃至 9 のいずれかに記載の印刷制御装置。

【請求項 11】

前記制御選択部は、前記位置検出部の出力に基づいて、前記目標範囲外の位置であってかつ前記目標範囲の端部から所定距離にある所定位置に前記キャリッジが前記目標範囲に向かって近づいている場合には前記キャリッジの目標速度が第 1 の値となるように前記制御パラメータを選択して設定し、前記所定位置を過ぎた場合には前記目標速度が前記第 1 の値より小さい第 2 の値となるように前記制御パラメータを選択して設定することを特徴とする請求項 3 乃至 10 のいずれかに記載の印刷制御装置。

【請求項 12】

前記キャリッジモータによって駆動される前記キャリッジと一体となって移動するエンコーダの出力パルスの立ち上がりエッジおよび立ち下がりエッジを検出してこの検出されたエッジを、前記キャリッジモータが正転しているときはカウントアップし、逆転しているときにカウントダウンするように計数するカウンタを有するとともに前記立ち上がりエッジおよび立ち下がりエッジに同期してパルスを出力する位置カウンタと、

前記エンコーダの出力パルスの立ち上がりエッジおよび立ち下がりエッジを検出し、エッジ間の時間を測定する周期カウンタと、

前記キャリッジの目標速度に応じた設定値を有してカウント値が前記設定値に達したときおよび前記位置検出部からパルスを受けたときにカウント値がリセットされるタイマカウンタと、

を備えている印刷装置において、

前記キャリッジモータに初期電流値を付加するステップと、

前記位置カウンタからパルスを受信したときおよび前記タイマカウンタのカウント値が前記設定値に達したときに前記位置カウンタのカウント値と前記キャリッジの目標位置とを比較するステップと、

前記キャリッジの位置が前記目標位置を含む目標範囲内に入っている場合は、前記位置カウンタの出力および制御パラメータに基づいて前記キャリッジが前記目標範囲を含む許容範囲内に停止するようにホールド制御を行うステップと、

前記キャリッジの位置が前記目標範囲内に位置していない場合に、前記タイマカウンタのカウント値が設定値に達しても前記位置カウンタからのパルスを受信しないときに前記位置カウンタの出力および前記制御パラメータに基づいて前記キャリッジが目標速度となるようにタイマ割込制御を行うステップと、

前記キャリッジが前記目標範囲内に位置していない場合に、前記タイマカウンタのカウント値が前記設定値に達するまでに前記位置カウンタからのパルスを受信したときに前記位置カウンタの出力および前記周期カウンタの出力ならびに前記制御パラメータに基づいて前記キャリッジの速度が前記目標速度となるようにエンコーダ割込制御を行うステップと、

を備えたことを特徴とする印刷制御方法。

【請求項 1 3】

前記タイマ割込制御を行うステップは、

前記キャリッジの位置が前記目標位置を超えていない場合には、前記キャリッジモータに現在、付加されている電流値に、前記目標速度に応じて前記制御パラメータの中から選択した加減電流値を加算し、この加算結果に基づいて前記キャリッジモータを制御し、

前記キャリッジの位置が前記目標位置を超えて前記目標範囲も超えた場合は、前記キャリッジモータに現在付加されている電流値から前記加減電流値を減算し、この減算結果に基づいて前記キャリッジモータを制御するステップと、

前記キャリッジの位置が前記目標範囲内に入っている場合は、前記キャリッジモータに付加されている電流値から前記制御パラメータの1つである摩擦負荷相当分の電流値を前記キャリッジの進行方向の電流値と逆方向に減算し、この減算結果に基づいて前記キャリッジモータを制御するステップと、

を備えていることを特徴とする請求項12記載の印刷制御方法。

【請求項14】

前記エンコーダ割込制御を行うステップは、

前記キャリッジの位置が前記目標位置を超えていない場合および前記キャリッジの位置が前記目標位置を超えて前記目標範囲も超えた場合には、前記周期カウンタの出力と、前記制御パラメータ内のしきい値とを比較し、この比較結果に基づいて前記制御パラメータの中から加減電流値を選択し、この選択した加減電流値と前記キャリッジモータに現在付加されている電流値とに基づいて前記キャリッジの速度が目標速度となるような、前記キャリッジモータに付加すべき電流値を演算し、この演算された電流値に基づいて前記キャリッジモータを制御するステップと、

前記キャリッジの位置が前記目標範囲内に入っている場合には、前記キャリッジモータに付加されている電流値から摩擦負荷相当分の電流値を前記キャリッジの進行方向の電流値と逆方向に減算し、この減算結果に基づいて前記キャリッジモータを制御するステップと、

を備えていることを特徴とする請求項12乃至13のいずれかに記載の印刷制御方法。

【請求項15】

前記ホールド制御を行うステップは、

前記キャリッジの位置が前記目標範囲を含む所定の許容範囲内に入っているかを判定し、前記許容範囲内に入っている場合は、前記キャリッジモータに付加すべき電流値を零として前記キャリッジモータを制御し、前記許容範囲内に入

っていないときは前記タイマ割込制御またはエンコーダ割込制御を動作させるステップを備えていることを特徴とする請求項 1 2 乃至 1 4 のいずれかに記載の印刷制御方法。

【請求項 1 6】

キャリッジを駆動するキャリッジモータに初期電流値を付加する手順と、

位置カウンタからパルスを受信したときおよびタイマカウンタのカウント値が設定値に達したときに前記位置カウンタのカウント値と前記キャリッジの目標位置とを比較する手順と、

前記キャリッジの位置が前記目標位置を含む目標範囲内に入っている場合は、前記位置カウンタの出力および制御パラメータに基づいて前記キャリッジが前記目標範囲を含む許容範囲内に停止するようにホールド制御を行う手順と、

前記キャリッジの位置が前記目標範囲内に位置していない場合に、前記タイマカウンタのカウント値が設定値に達しても前記位置カウンタからのパルスを受信しないときに前記位置カウンタの出力および前記制御パラメータに基づいて前記キャリッジが目標速度となるようにタイマ割込制御を行う手順と、

前記キャリッジが前記目標範囲内に位置していない場合に、前記タイマカウンタのカウント値が前記設定値に達するまでに前記位置カウンタからのパルスを受信したときに前記位置カウンタの出力および前記周期カウンタの出力ならびに前記制御パラメータに基づいて前記キャリッジの速度が前記目標速度となるようにエンコーダ割込制御を行う手順と、

を備えたことを特徴とするコンピュータによって印刷制御するための印刷制御プログラムを記録した記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、印刷制御装置および印刷制御方法ならびに印刷制御プログラムを記録した記録媒体に関するものであって、特に想定できない負荷に対してキャリッジを目標位置まで移動させて停止させる制御（負荷位置決め制御）に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

一般に、インクジェットプリンタ等のシリアルプリンタにおいては、印刷紙上を記録ヘッドが走査して印字を行う、この記録ヘッドはキャリッジに固定されて、キャリッジとともに移動する。そしてこのキャリッジは、DCモータによって駆動される。このキャリッジを停止位置から目標位置まで移動させる制御は、目標位置とキャリッジの検出位置との位置偏差に応じた目標速度を求め、この目標速度と検出速度との速度偏差に基づいたPID制御によって行っていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

印刷装置においては、キャリッジの移動中や、目標位置でのインクメンテナンス中等に想定できない負荷がキャリッジに加わる場合がある。この場合、キャリッジが途中で停止したり、目標位置からずれた位置に停止してしまう。このようなときには、従来の制御においては、PID制御等によってDCモータを動かし、キャリッジを目標位置に移動させていた。

【0004】

しかし、停止位置から目標位置まで移動させる従来のPID制御においては、大きな負荷がキャリッジ（制御対象）に加わることは考慮されておらず、キャリッジが目標位置まで移動させることができない場合があった。

【0005】

また仮に目標位置までキャリッジを移動させることができて目標位置に継続して停止させることは難しかった。

【0006】

本発明は上記事情を考慮してなされたものであって、想定できない負荷が制御対象に加わった場合でも、制御対象を目標位置に移動させて停止させることのできる印刷制御装置および印刷制御方法ならびに印刷制御プログラムを記録した記録媒体を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明による印刷制御装置は、モータによって駆動される制御対象の位置およ

び進行方向を検出する位置検出部と、前記制御対象の速度に対応する物理量を検出する速度検出部と、前記位置検出部の出力および制御パラメータに基づいて、前記制御対象の速度が目標速度となるように前記モータに付加する電流値を決定し、この決定された電流値に基づいて前記モータを制御する第1の制御部と、前記位置検出部および前記速度検出部の各々の出力と前記制御パラメータとに基づいて、前記制御対象の速度が目標速度となるように前記モータに付加する電流値を決定し、この決定された電流値に基づいて前記モータを制御する第2の制御部と、前記位置検出部の出力および前記制御パラメータに基づいて前記制御対象が所定範囲内に停止するように前記モータの電流値を決定し、この決定された電流値に基づいて前記モータを制御する第3の制御部と、前記目標速度に応じて前記制御パラメータを選択して設定するとともに所定のタイミングで動作し、前記位置検出部の出力に基づいて前記制御対象が目標範囲内に位置しているか否かを判定し、位置しているときは、前記第3の制御部を選択し、前記制御対象が前記目標範囲内に位置していないときは前記速度に対応する物理量に基づいて第1または第2の制御部を選択し、制御動作させる制御選択部と、を備えたことを特徴とする。

【0008】

なお、前記第1または第2の制御部が選択されているときに動作し、前記制御対象の速度を前記速度検出部の出力に基づいて演算して各動作時における前記制御対象の速度と基準速度との速度偏差を求め、今回の動作時における速度偏差と前回の動作時における速度偏差との差に比例した電流値を演算し、この電流値と、前記選択された制御部の出力との和に基づいて前記モータを制御する微分速度制御部を更に備えるように構成しても良い。

【0009】

なお、前記制御対象はキャリッジであり、前記モータは前記キャリッジを駆動するキャリッジモータであり、前記位置検出部は、前記キャリッジモータの回転に応じて出力パルスを発生するエンコーダの出力パルスの立ち上がりエッジおよび立ち下がりエッジを検出してこの検出されたエッジを、前記キャリッジモータが正転しているときはカウントアップし、逆転しているときにカウントダウン

するように計数するカウンタを有するとともに前記立ち上がりエッジおよび立ち下がりエッジに同期してパルスを出力するように構成することが好ましい。

【0010】

なお、前記制御選択部は、前記キャリッジの目標速度に応じた設定値を有してカウント値が前記設定値に達したときおよび前記位置検出部からパルスを受けたときにカウント値がリセットされるタイマカウンタを備えており、前記キャリッジが前記目標範囲内に位置していない場合に、前記タイマカウンタのカウント値が前記設定値に達しても前記位置検出部からのパルスを受信しないとき前記第1の制御部を選択し前記タイマカウンタのカウント値が前記設定値に達する前に前記位置検出部からのパルスを受信したとき前記第2の制御部を選択するように構成することが好ましい。

【0011】

なお、前記第1の制御部は、前記制御選択部によって選択されたときに、前記キャリッジの位置が前記目標位置を超えていない場合には、前記キャリッジモータに現在付加されている電流値に、前記目標速度に応じて前記制御パラメータの中から選択した加減電流値を加算し、この加算結果に基づいて前記キャリッジモータを制御し、前記キャリッジの位置が前記目標位置を超えて前記目標範囲も超えた場合は、前記キャリッジモータに現在付加されている電流値から前記加減電流値を減算し、この減算結果に基づいて前記キャリッジモータを制御し、前記キャリッジの位置が前記目標範囲内に入っている場合は、前記キャリッジモータに付加されている電流値から前記制御パラメータの1つである摩擦負荷相当分の電流値を前記キャリッジの進行方向の電流値と逆方向に減算し、この減算結果に基づいて前記キャリッジモータを制御するように構成することが好ましい。

【0012】

なお、前記第2の制御部は、前記制御選択部によって選択されたときに、前記キャリッジの位置が前記目標位置を超えていない場合および前記キャリッジの位置が前記目標位置を超えて前記目標範囲も超えた場合には、前記速度検出部の出力と、前記制御パラメータ内のしきい値とを比較し、この比較結果に基づいて前記制御パラメータの中から加減電流値を選択し、この選択した加減電流値と前記

キャリッジモータに現在付加されている電流値とに基づいて前記キャリッジの速度が目標速度となるような、前記キャリッジモータに付加すべき電流値を演算し、この演算された電流値に基づいて前記キャリッジモータを制御し、前記キャリッジの位置が前記目標範囲内に入っている場合には、前記キャリッジモータに付加されている電流値から摩擦負荷相当分の電流値を前記キャリッジの進行方向の電流値と逆方向に減算し、この減算結果に基づいて前記キャリッジモータを制御するように構成することが好ましい。

【 0 0 1 3 】

なお、前記速度検出部は、前記エンコーダの出力パルスの立ち上がりエッジおよび立ち下りエッジを検出し、エッジ間の時間を測定する時間測定手段を有しこの測定結果を出力するように構成しても良い。

【 0 0 1 4 】

なお、前記第 1 または第 2 の制御部が選択されているときに動作し、前記キャリッジの速度を前記速度検出部の出力に基づいて演算して各動作時における前記キャリッジの速度と基準速度との速度偏差を求め、今回の動作時における速度偏差と前回の動作時における速度偏差との差に比例した電流値を演算し、この演算した電流値と、前記選択された制御部の出力との和に基づいて前記キャリッジモータを制御する微分速度制御部を更に備えるように構成しても良い。

【 0 0 1 5 】

なお、前記第 3 の制御部は、前記制御選択部によって選択されたときに、前記キャリッジの位置が前記目標範囲を含む所定の許容範囲内に入っているか否かを判定し、前記許容範囲内に入っている場合は、前記キャリッジモータに付加すべき電流値を零として前記キャリッジモータを制御し、前記許容範囲内に入っていないときは前記制御選択部を介して前記第 1 の制御部または第 2 の制御部を動作させるように構成しても良い。

【 0 0 1 6 】

なお、前記キャリッジモータに付加すべき電流値の絶対値が許容値を超える場合には前記キャリッジを停止させ、前記キャリッジモータをショートブレーキ運転することが好ましい。

【 0 0 1 7 】

なお、前記制御選択部は、前記位置検出部の出力に基づいて、前記目標範囲外の位置であってかつ前記目標範囲の端部から所定距離にある所定位置に前記キャリッジが前記目標範囲に向かって近づいている場合には前記キャリッジの目標速度が第 1 の値となるように前記制御パラメータを選択して設定し、前記所定位置を過ぎた場合には前記目標速度が前記第 1 の値より小さい第 2 の値となるように前記制御パラメータを選択して設定するように構成しても良い。

【 0 0 1 8 】

また、本発明による印刷制御方法は、

前記キャリッジモータによって駆動される前記キャリッジと一体となって移動するエンコーダの出力パルスの立ち上がりエッジおよび立ち下がりエッジを検出してこの検出されたエッジを、前記キャリッジモータが正転しているときはカウントアップし、逆転しているときにカウントダウンするように計数するカウンタを有するとともに前記立ち上がりエッジおよび立ち下がりエッジに同期してパルスを出力する位置カウンタと、前記エンコーダの出力パルスの立ち上がりエッジおよび立ち下がりエッジを検出し、エッジ間の時間を測定する周期カウンタと、前記キャリッジの目標速度に応じた設定値を有してカウント値が前記設定値に達したときおよび前記位置検出部からパルスを受けたときにカウント値がリセットされるタイマカウンタと、を備えている印刷装置において、

前記キャリッジモータに初期電流値を付加するステップと、前記位置カウンタからパルスを受信したときおよび前記タイマカウンタのカウント値が前記設定値に達したときに前記位置カウンタのカウント値と前記キャリッジの目標位置とを比較するステップと、前記キャリッジの位置が前記目標位置を含む目標範囲内に入っている場合は、前記位置カウンタの出力および制御パラメータに基づいて前記キャリッジが前記目標範囲を含む許容範囲内に停止するようにホールド制御を行うステップと、前記キャリッジの位置が前記目標範囲内に位置していない場合に、前記タイマカウンタのカウント値が設定値に達しても前記位置カウンタからのパルスを受信しないときに前記位置カウンタの出力および前記制御パラメータに基づいて前記キャリッジが目標速度となるようにタイマ割込制御を行うステッ

ブと、前記キャリッジが前記目標範囲内に位置していない場合に、前記タイマカウンタのカウント値が前記設定値に達するまでに前記位置カウンタからのパルスを受信したときに前記位置カウンタの出力および前記周期カウンタの出力ならびに前記制御パラメータに基づいて前記キャリッジの速度が前記目標速度となるようにエンコーダ割込制御を行うステップと、を備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

なお、前記タイマ割込制御を行うステップは、前記キャリッジの位置が前記目標位置を超えていない場合には、前記キャリッジモータに現在付加されている電流値に、前記目標速度に応じて前記制御パラメータの中から選択した加減電流値を加算し、この加算結果に基づいて前記キャリッジモータを制御し、前記キャリッジの位置が前記目標位置を超えて前記目標範囲も超えた場合は、前記キャリッジモータに現在付加されている電流値から前記加減電流値を減算し、この減算結果に基づいて前記キャリッジモータを制御するステップと、前記キャリッジの位置が前記目標範囲内に入っている場合は、前記キャリッジモータに付加されている電流値から前記制御パラメータの 1 つである摩擦負荷相当分の電流値を前記キャリッジの進行方向の電流値と逆方向に減算し、この減算結果に基づいて前記キャリッジモータを制御するステップと、を備えていることが好ましい。

【 0 0 2 0 】

なお、前記エンコーダ割込制御を行うステップは、前記キャリッジの位置が前記目標位置を超えていない場合および前記キャリッジの位置が前記目標位置を超えて前記目標範囲も超えた場合には、前記周期カウンタの出力と、前記制御パラメータ内のしきい値とを比較し、この比較結果に基づいて前記制御パラメータの中から加減電流値を選択し、この選択した加減電流値と前記キャリッジモータに現在付加されている電流値とに基づいて前記キャリッジの速度が目標速度となるような、前記キャリッジモータに付加すべき電流値を演算し、この演算された電流値に基づいて前記キャリッジモータを制御するステップと、前記キャリッジの位置が前記目標範囲内に入っている場合には、前記キャリッジモータに付加されている電流値から摩擦負荷相当分の電流値を前記キャリッジの進行方向の電流値と逆方向に減算し、この減算結果に基づいて前記キャリッジモータを制御するス

テップと、を備えていることが好ましい。

【 0 0 2 1 】

なお、前記ホールド制御を行うステップは、前記キャリッジの位置が前記目標範囲を含む所定の許容範囲内に入っているか否かを判定し、前記許容範囲内に入っている場合は、前記キャリッジモータに付加すべき電流値を零として前記キャリッジモータを制御し、前記許容範囲内に入っていないときは前記タイマ割込制御またはエンコーダ割込制御を動作させるステップを備えていることが好ましい。

【 0 0 2 2 】

また、本発明による印刷制御プログラムを記録した記録媒体は、キャリッジを駆動するキャリッジモータに初期電流値を付加する手順と、位置カウンタからパルスを受信したときおよびタイマカウンタのカウント値が設定値に達したときに前記位置カウンタのカウント値と前記キャリッジの目標位置とを比較する手順と、前記キャリッジの位置が前記目標位置を含む目標範囲内に入っている場合は、前記位置カウンタの出力および制御パラメータに基づいて前記キャリッジが前記目標範囲を含む許容範囲内に停止するようにホールド制御を行う手順と、前記キャリッジの位置が前記目標範囲内に位置していない場合に、前記タイマカウンタのカウント値が設定値に達しても前記位置カウンタからのパルスを受信しないときに前記位置カウンタの出力および前記制御パラメータに基づいて前記キャリッジが目標速度となるようにタイマ割込制御を行う手順と、前記キャリッジが前記目標範囲内に位置していない場合に、前記タイマカウンタのカウント値が前記設定値に達するまでに前記位置カウンタからのパルスを受信したときに前記位置カウンタの出力および前記周期カウンタの出力ならびに前記制御パラメータに基づいて前記キャリッジの速度が前記目標速度となるようにエンコーダ割込制御を行う手順と、を少なくとも備えるものである。

【 0 0 2 3 】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を以下、図面を参照して説明する。

【 0 0 2 4 】

まず、本発明が用いられるシリアルプリンタの1つであるインクジェットプリンタの概略の構成について説明する。このインクジェットプリンタの概略の構成を図11に示す。

【0025】

このインクジェットプリンタは、紙送りを行う紙送りモータ（以下、PFモータともいう）1と、この紙送りモータ1を駆動する紙送りモータドライバ2と、キャリッジ3と、このキャリッジ3を駆動するキャリッジモータ（以下、CRモータともいう）4と、このキャリッジモータ4を駆動するCRモータドライバ5と、DCユニット6と、目詰まり防止のためインクの吸い出しを制御するポンプモータ7と、このポンプモータ7を駆動するポンプモータドライバ8と、キャリッジ3に固定されて印刷紙50にインクを吐出するヘッド9と、このヘッド9を駆動制御するヘッドドライバ10と、キャリッジ3に固定されたりニア式エンコーダ11と、所定の間隔にスリットが形成された符号板12と、PFモータ1用のロータリ式エンコーダ13と、印刷処理されている紙の終端位置を検出する紙検出センサ15と、プリンタ全体の制御を行うCPU16と、CPU16に対して周期的に割込み信号を発生するタイマIC17と、ホストコンピュータ18との間でデータの送受信を行うインタフェース部（以下IFともいう）19と、ホストコンピュータ18からIF19を介して送られてくる印字情報に基づいて印字解像度やヘッド9の駆動波形等を制御するASIC20と、ASIC20およびCPU16の作業領域やプログラム格納領域として用いられるPROM21、RAM22およびEEPROM23と、印刷中の紙50を支持するプラテン25と、PFモータ1によって駆動されて印刷紙50を搬送する搬送ローラ27と、CRモータ4の回転軸に取付けられたプーリ30と、このプーリ30によって駆動されるタイミングベルト31と、を備えている。

【0026】

なお、DCユニット6は、CPU16から送られてくる制御指令およびエンコーダ11、13の出力に基づいて紙送りモータドライバ2およびCRモータドライバ5を駆動制御する。また、紙送りモータ1およびCRモータ4はいずれもDCモータで構成されている。

【 0 0 2 7 】

このインクジェットプリンタのキャリッジ 3 の周辺の構成を図 1 2 に示す。

【 0 0 2 8 】

キャリッジ 3 は、タイミングベルト 3 1 によりプーリ 3 0 を介してキャリッジモータ 4 に接続され、ガイド部材 3 2 に案内されてプラテン 2 5 に平行に移動するように駆動される。キャリッジ 3 の印刷紙に対向する面には、ブラックインクを吐出するノズル列およびカラーインクを吐出するノズル列からなる記録ヘッド 9 が設けられ、各ノズルはインクカートリッジ 3 4 からインクの供給を受けて印刷紙にインク滴を吐出して文字や画像を印字する。

【 0 0 2 9 】

またキャリッジ 3 の非印字領域には、非印字時に記録ヘッド 9 のノズル開口を封止するためのキャッピング装置 3 5 と、図 1 1 に示すポンプモータ 7 を有するポンプユニット 3 6 とが設けられている。キャリッジ 3 が印字領域から非印字領域に移動すると、図示しないレバーに当接してキャッピング装置 3 5 は上方に移動し、記録ヘッド 9 を封止する。

【 0 0 3 0 】

記録ヘッド 9 のノズル開口列に目詰まりが生じた場合や、カートリッジ 3 4 の交換等を行って記録ヘッド 9 から強制的にインクを吐出する場合は、記録ヘッド 9 を封止した状態でポンプユニット 3 6 を作動させ、ポンプユニット 3 6 からの負圧により、ノズル開口列からインクを吸い出す。これにより、ノズル開口列の近傍に付着している塵埃や紙粉が洗浄され、さらには記録ヘッド 9 の気泡がインクとともにキャップ 3 7 に排出される。

【 0 0 3 1 】

次に、キャリッジ 3 に取付けられたリニア式エンコーダ 1 1 の構成を図 1 3 に示す。このエンコーダ 1 1 は発光ダイオード 1 1 a と、コリメータレンズ 1 1 b と、検出処理部 1 1 c とを備えている。この検出処理部 1 1 c は複数（4 個）のフォトダイオード 1 1 d と、信号処理回路 1 1 e と、2 個のコンパレータ 1 1 f_A、1 1 f_B と、を有している。

【 0 0 3 2 】

発光ダイオード 1 1 a の両端に抵抗を介して電圧 V_{cc} が印加されると、発光ダイオード 1 1 a から光が発せられる。この光はコリメータレンズ 1 1 b によって平行にされて符号板 1 2 を通過する。符号板 1 2 には所定の間隔（例えば $1/180$ インチ（ $= 1/180 \times 2.54 \text{ cm}$ ））毎にスリットが設けられた構成となっている。

【 0 0 3 3 】

この符号板 1 2 を通過した平行光は、図示しない固定スリットを通過して各フォトダイオード 1 1 d に入射し、電気信号に変換される。4 個のフォトダイオード 1 1 d から出力される電気信号が信号処理回路 1 1 e において信号処理される。この信号処理回路 1 1 e から出力される信号がコンパレータ 1 1 f_A, 1 1 f_B において比較され、比較結果がパルスとして出力される。コンパレータ 1 1 f_A, 1 1 f_B から出力されるパルス ENC-A, ENC-B がエンコーダ 1 1 の出力となる。

【 0 0 3 4 】

パルス ENC-A とパルス ENC-B は位相が 90 度だけ異なっている。CR モータ 4 が正転すなわちキャリッジ 3 が主走査方向に移動しているときは図 1 4 (a) に示すようにパルス ENC-A はパルス ENC-B よりも 90 度だけ位相が進み、CR モータ 4 が逆転しているときは図 1 4 (b) に示すようにパルス ENC-A はパルス ENC-B よりも 90 度だけ位相が遅れるようにエンコーダ 4 は構成されている。そして、上記パルスの 1 周期 T は符号板 1 2 のスリット間隔（例えば $1/180$ インチ（ $= 1/180 \times 2.54 \text{ cm}$ ））に対応し、キャリッジ 3 が上記スリット間隔を移動する時間に等しい。

【 0 0 3 5 】

一方、PF モータ 1 用のロータリ式エンコーダ 1 3 は符号板が PF モータ 1 の回転に応じて回転する回転円板である以外は、リニア式エンコーダ 1 1 と同様の構成となっている。なおインクジェットプリンタにおいては、PF モータ 1 用のエンコーダ 1 3 の符号板に設けられている複数のスリットのスリット間隔は、 $1/180$ インチ（ $= 1/180 \times 2.54 \text{ cm}$ ）であり、PF モータ 1 が上記 1 スリット間隔だけ回転すると、 $1/1440$ インチ（ $1/1440 \times 2.54 \text{ cm}$ ）

m) だけ紙送りされるような構成となっている。

【 0 0 3 6 】

次に図 1 1 において示した紙検出センサ 1 5 の位置について図 1 5 を参照して説明する。図 1 5 において、プリンタ 6 0 の給紙挿入口 6 1 に挿入された紙 5 0 は、給紙モータ 6 3 によって駆動される給紙ローラ 6 4 によってプリンタ 6 0 内に送り込まれる。プリンタ 6 0 内に送り込まれた紙 5 0 の先端が例えば光学式の紙検出センサ 1 5 によって検出される。この紙検出センサ 1 5 によって先端が検出された紙 5 0 は P F モータ 1 によって駆動される紙送りローラ 6 5 および従動ローラ 6 6 によって紙送りが行われる。

【 0 0 3 7 】

続いてキャリッジガイド部材 3 2 に沿って移動するキャリッジ 3 に固定された記録ヘッド（図示せず）からインクが滴下されることにより印字が行われる。そして所定の位置まで紙送りが行われると、現在、印字されている紙 5 0 の終端が紙検出センサ 1 5 によって検出される。そして P F モータ 1 によって駆動される歯車 6 7 a により、歯車 6 7 b を介して歯車 6 7 c が駆動され、これにより、排紙ローラ 6 8 および従動ローラ 6 9 が回転駆動されて、印字が終了した紙 5 0 が排紙口 6 2 から外部に排出される。

【 0 0 3 8 】

次に、キャリッジ 3 に加わる負荷の例として、ワイピングおよびラビングについて説明する。

【 0 0 3 9 】

ワイピングはゴム板等からなるブレードによりノズルプレート上の拭き取りを行う処理である。ラビングはインク吸収性に富んだ微細な繊維を編み固めた布材のブレードによりワイピングよりも強い拭き取りを行う処理である。イメージ的には、木材板を粗めのサンドペーパーで擦るのがラビングで、細目のサンドペーパーで仕上げるのがワイピングであり、どちらも木材板を擦っているものの、ラビングでは、大きな凹凸（ほとんど異物）を強く擦り落としていることになる。

【 0 0 4 0 】

図 2 1 を参照してワイピングおよびラビングの動作を説明する。本発明の印刷

制御装置が用いられるインクジェットプリンタでは、ワイピングとラビングを行うブレードを一体に接着し、ワイパーと呼ぶ。図 2 1 においては、ワイパー 2 0 0 の左側にラビング材のブレード 2 0 1 が、右側にワイピング材のブレード 2 0 2 が接着されている（図 2 1（a）参照）。

【 0 0 4 1 】

ワイピングあるいはラビング動作時には、インクジェット式記録ヘッド 9 の走査方向に対して緩衝するようにワイパー 2 0 0 が突出するように構成されている（図 2 1（b）、（d）参照）。

【 0 0 4 2 】

記録ヘッド 9 が走査方向に移動すると、これによりノズルプレート 9 a はワイパー 2 0 0 によって拭き取りが行われる（図 2 1（c）、（e））。このとき、ワイパー 2 0 0 の拭き取り方向により、ワイピングかラビングかが決定される。図 2 1（c）ではワイピング材 2 0 2 がノズルプレート 9 a 上を拭き取っていることからワイピングが行われ、図 2 1（e）ではラビング材 2 0 1 がノズルプレート 9 a 上を拭き取っていることからラビングが行われる。

【 0 0 4 3 】

（第 1 の実施の形態）

次に本発明による印刷制御装置の第 1 の実施の形態の構成を図 1 に示す。

【 0 0 4 4 】

この実施の形態の印刷制御装置 8 0 は、図 1 1 に示した DC ユニット 6 に含まれ、位置カウンタ 8 1 と、周期カウンタ 8 2 と、制御パラメータ記憶部 8 3 と、制御選択部 8 4 と、タイマ割込制御部 8 5 と、エンコーダ割込制御部 8 6 と、選択部 8 7 と、微分速度制御部 8 8 と、ホールド制御部 8 9 と、選択部 9 1 と、D/A コンバータ 9 2 とを備えている。そしてこの印刷制御装置 8 0 は想定できない負荷がキャリッジに付加された場合でも目標位置まで移動させ停止させる制御（以下、負荷位置決め制御ともいう）に使用される。

【 0 0 4 5 】

位置カウンタ 8 1 はエンコーダ 1 1 の出力パルス ENC-A, ENC-B の各々の立ち上がりエッジ、立ち下がりエッジを検出し、検出されたエッジの個数を

計数するとともに上記立ち上がりエッジ、立ち下りエッジに同期してパルスを出
力する。この計数はC Rモータ4が正転しているときは1個のエッジが検出され
ると「+1」を加算し、逆転しているときは、1個のエッジが検出されると「-
1」を加算する。パルスENC-AおよびENC-Bの各々の周期は符号板12
のスリット間隔に等しく、かつパルスENC-AとパルスENC-Bは位相が9
0度だけ異なっている。このため、上記計数のカウント値「1」は符号板12の
スリット間隔の1/4に対応する。これにより上記計数値にスリット間隔の1/
4を乗算すれば、キャリッジ3の、計数値が「0」に対応する位置からの移動量
を求めることができる。この計算値が「0」の位置を、ホーム位置とすればホー
ム位置を基準としたキャリッジ3の位置を得ることができる。このときエンコー
ダ11の解像度は符号板12のスリットの間隔の1/4となる。上記スリットの
間隔を1/180インチ(1/180×2.54cm)とすれば解像度は1/7
20インチ(1/720×2.54cm)となる。

【0046】

周期カウンタ82は、エンコーダ11の出力パルスENC-A, ENC-Bの
各々の立ち上がりエッジ、立ち下りエッジを検出し、符号板12のスリット間隔
の1/4をキャリッジ3が移動する時間(周期)を例えばタイマカウントによっ
てカウントし、このカウント値T_{cur}を出力する。符号板12のスリット間隔
をλとすれば、キャリッジの速度はλ/(4×T_{cur})として求められる。

【0047】

制御パラメータ記憶部83は、負荷位置決め制御に必要な制御パラメータを記
憶する。この制御パラメータは例えば図9に示すように、負荷位置決め制御の起
動指令によって動かされるキャリッジ3の目標速度、タイマの設定時間T_{ime}
r、周期(すなわち速度)のしきい値T_{limitL}, T_{limit}, T_{limitD}、C R
モータ4に付加する電流の加減値I_{step1}, I_{step2}, I_{step3}、キャリッジ3
をホールドするためにC Rモータ4に付加する、摩擦負荷に相当する電流値I_h
old、キャリッジ3を始動させるためにC Rモータ4に付加される初期電流値I₋
start、およびC Rモータ4に付加される電流の上限値I_{max}等から構成されて
いる。

【 0 0 4 8 】

図 9 においては、目標速度は例えば、微速、中速、高速の 3 種類に分けられる。微速のときの目標速度は a_{v1} (c p s (character per second)) であり、中速のときの目標速度は a_{v2} (c p s) であり、高速のときの目標速度は a_{v3} (c p s) である。ここで $a_{v1} < a_{v2} < a_{v3}$ である。

【 0 0 4 9 】

また、各目標速度 a_{vi} ($i = 1, 2, 3$) 毎に T i m e r の値 b_{Tmi} 、T_l i m i t L の値 b_{TLi} 、T_l i m i t の値 b_{Ti} 、T_l i m i t D の値 b_{TDi} 、I_s t e p 1 の値 c_{1i} 、I_s t e p 2 の値 c_{2i} 、I_s t e p 3 の値 c_{3i} 、I_h o l d の値 c_{fi} 、I_s t a r t の値 c_{si} 、I_m a x の値 c_{mi} が与えられる。ここで、各目標速度 a_{vi} ($i = 1, 2, 3$) に対して図 1 0 に示すように $b_{Tmi} > b_{TLi} > b_{Ti} > b_{TDi}$ である。また b_{Tmi} ($i = 1, 2, 3$) に対して $b_{Tm1} > b_{Tm2} > b_{Tm3}$ であり、 b_{TLi} ($i = 1, 2, 3$) に対して $b_{TL1} > b_{TL2} > b_{TL3}$ であり、 b_{Ti} ($i = 1, 2, 3$) に対して $b_{T1} > b_{T2} > b_{T3}$ であり、 b_{TDi} ($i = 1, 2, 3$) に対して $b_{TD1} > b_{TD2} > b_{TD3}$ である。

【 0 0 5 0 】

制御選択部 8 4 はタイマカウンタ 8 4 a を有し、このタイマカウンタ 8 4 a の設定値 T i m e r を、図 1 1 に示す C P U 1 6 から位置決め制御の起動指令とともに送られてくる目標速度に基づいて制御パラメータ記憶部 8 3 から選択し、設定する。例えば図 9 に示すように目標速度が中速でその値が a_{v2} のときには、タイマカウンタ 8 4 a の設定値 T i m e r は値 b_{Tm2} が設定される。なお、このとき初期電流値 I_s t a r t も上記目標速度に応じて選択され、C R モータ 4 に付加すべき電流 I_c u r が $I_{cur} = I_{start}$ に初期設定され、この電流値 I_{cur} が C R モータに付加される。

【 0 0 5 1 】

そして、タイマカウンタ 8 4 a は設定値が設定されると、カウントを開始し、カウント値が上記設定値に達するまでカウントを行い、上記設定値に達したときおよび位置カウンタ 8 1 からの出力パルスを受けたときは、リセットされ再び零からカウントを開始する。

【 0 0 5 2 】

また制御選択部 8 4 は、位置カウンタ 8 1 からの出力パルスを受けたときに図 3 に示すように目標位置を含む目標範囲内にキャリッジ 3 が位置している場合は、ホールド制御部 8 9 を選択する。そして上記目標範囲外に位置している場合は、位置カウンタ 8 1 からの出力パルスをタイマカウンタ 8 4 a が受信したときのカウンタ値 T に基づいてタイマ割込制御部 8 5 かまたはエンコーダ割込制御部 8 4 を選択する。上記カウンタ値 T が設定値 T_{imer} に達しても位置カウンタ 8 1 から出力パルスを受信しない場合（この場合、 $T > T_{imer}$ と見なす）、すなわちキャリッジ 3 が停止しているかまたは目標速度よりもかなりゆっくりと動いている場合はタイマ割込制御部 8 5 を選択し、上記カウンタ値 T が設定値 T_{imer} の値以下の場合はエンコーダ割込制御部 8 6 を選択する。したがって制御選択部 8 4 は位置カウンタ 8 1 から出力パルスを受信する毎、すなわちキャリッジ 3 が符号板 1 2 のスリット間隔 λ の $1/4$ を移動する毎か、またはタイマカウンタ 8 4 a のカウンタ値が設定値 T_{imer} に達したときに、上記 3 つの制御部のうちの 1 つの制御部を選択する動作を行う。

【 0 0 5 3 】

タイマ割込制御部 8 5 は、制御選択部 8 4 によって選択されたときには、位置カウンタ 8 1 の出力から得られるキャリッジ 3 の位置および進行方向に基づいて CR モータ 4 に付加する電流 I_{cur} を決定し、選択部 8 7 に送出する。

【 0 0 5 4 】

エンコーダ割込制御部 8 6 は、制御選択部 8 4 によって選択されたときには、位置カウンタ 8 1 の出力から得られるキャリッジ 3 の位置および進行方向と、周期カウンタ 8 2 の出力から得られた周期 T_{cur} とに基づいて、CR モータ 4 に付加する電流 I_{cur} を決定し、選択部 8 7 に送出する。

【 0 0 5 5 】

選択部 8 7 は、タイマ割込制御部 8 5 が選択されているときにはタイマ割込制御部 8 5 の出力を選択し、エンコーダ割込制御部 8 6 が選択されているときにはエンコーダ割込制御部 8 6 の出力を選択して微分速度制御部 8 8 に送出する。

【 0 0 5 6 】

微分速度制御部 8 8 は、周期カウンタ 8 2 の出力を受信する毎に動作し、この

出力から得られる周期 T_{cur} に基づいて、キャリッジ 3 の現在の速度と基準速度との速度偏差を演算し、この速度偏差と一つ前の割込時、すなわち一つ前の動作時の速度偏差との差に応じた増減電流値 I_{crtD} を決定し、この増減電流値 I_{crtD} と選択部 8 7 の出力 I_{cur} との和を演算して、この和を CR モータ 4 に付加する電流 I_{cur} として出力する。

【 0 0 5 7 】

ホールド制御部 8 9 は、位置カウンタ 8 1 の出力から得られる、キャリッジ 3 の位置および進行方向に基づいて、キャリッジ 3 が図 3 に示すホールド時の許容範囲内に位置しているときは、上記範囲内にキャリッジ 3 の位置が保持されるように CR モータ 4 に付加する電流 I_{cur} を決定し、キャリッジ 3 が上記許容範囲外に位置しているときには、制御選択部 8 4 を介して、タイマ割込制御部 8 5 またはエンコーダ割込制御部 8 6 を動作させる。

【 0 0 5 8 】

選択部 9 1 はホールド制御部 8 9 が選択されているときには、ホールド制御部 8 9 の出力を選択し、ホールド制御部 8 9 が選択されていないときには微分速度制御部 8 8 の出力を選択し、この選択された、CR モータ 4 に付加する電流値 I_{cur} を D/A に送出する。この電流値 I_{cur} は D/A コンバータ 9 2 によってアナログ電流に変換され、このアナログ電流に基づいてドライバ 5 によって CR モータ 4 が駆動される。

【 0 0 5 9 】

ドライバ 5 は、例えば 4 個のトランジスタを備えており、D/A コンバータ 9 2 の出力に基づいて上記トランジスタを各々 ON または OFF させることにより

- (a) CR モータ 4 を正転または逆転させる運転モード
 - (b) 回生ブレーキ運転モード（ショートブレーキ運転モード、すなわち CR モータ 4 の停止を維持するモード）
 - (c) CR モータ 4 を停止させようとするモード
- を行わせることが可能な構成となっている。

【 0 0 6 0 】

次に本実施の形態の印刷制御装置 8 0 の動作を図 2 を参照して説明する。負荷

位置決め制御の起動指令を受信する直前のキャリッジ 3 の位置を図 3 に示すように P 1 とし、この位置 P 1 から目標位置 L を 1 つの端部とする目標範囲にキャリッジ 3 を移動させて停止させるものとする。なお、キャリッジ 3 が目標範囲を超えて移動された場合、すなわちキャリッジ 3 が目標範囲のもう一方の端部となる位置 R の右側に移動されたときには、目標位置は位置 L ではなく位置 R となる。すなわち、キャリッジ 3 が目標範囲外に位置しているときの目標位置は、キャリッジ 3 の位置に最も近い目標範囲の端部が目標位置となる。

【 0 0 6 1 】

まず、CPU 1 6 から負荷位置決め制御の起動指令とともに目標位置、目標速度、および初期電流値 I_start を含む制御パラメータが印刷制御装置 8 0 に送られてくる。すると、制御パラメータは制御パラメータ記憶部に記憶されるとともに上記目標速度に応じた設定値 T_imer がタイマカウンタ 8 4 a において設定されて、このタイマカウンタ 8 4 a がカウントを開始する。また、このとき CR モータ 4 に付加すべき電流値 I_cur が $I_cur = I_start$ に設定され、この電流値が CR モータに付加される（図 2 のステップ F 1 参照）。

【 0 0 6 2 】

タイマカウンタ 8 4 a がカウントを開始してからカウント値 T が設定値 T_imer に達するまでに位置カウンタ 8 1 からパルスを受信しないとき（ $T > T_imer$ と見なされるとき）、制御選択部 8 4 によってタイマ割込制御部 8 5 が選択され（ステップ F 2, F 3 参照）タイマ割込制御が行われる。カウント値 T が設定値 T_imer 以下のときは、制御選択部 8 4 によってエンコーダ割込制御部 8 6 が選択されエンコーダ割込制御が行われる（ステップ F 2, F 4 参照）。

【 0 0 6 3 】

そして選択された制御部によって CR モータ 4 に付加すべき電流値 I_cur が決定され、選択部 8 7 を介して微分速度制御部 8 8 に送られる。この微分速度制御部 8 8 において決定された増減電流値 I_crtD と上記電流値 I_cur の和が CR モータ 4 に付加すべき電流値 I_cur として選択部 9 1 を介して D/A コンバータ 9 2 に送られる。すると、この電流値 I_cur は D/A コンバータ 9 2 によってアナログ電流に変換されて、ドライバ 5 に送られる。そして CR モータ 4 に供給され

る電流値が電流値 I_cur となるようにドライバ 5 によって CR モータ 4 が駆動される。

【 0 0 6 4 】

次に位置カウンタ 8 1 からパルスを受信したときかまたはタイマカウンタ 8 4 a のカウント値 T が設定値 $Timer$ に達したときに位置カウンタ 8 1 の出力に基づいてキャリッジ 3 が目標位置すなわち目標範囲内に到達したか否かが制御選択部 8 4 によって判定され（ステップ F 5 参照）、到達していないときはステップ F 2 に戻り、上述のことが繰返される。到達したときはホールド制御部 8 9 が制御選択部 8 4 によって選択されてホールド制御が行われる（ステップ F 6 参照）。すなわちホールド制御部 8 9 によって決定された、CR モータ 4 に付加すべき電流値 I_cur に基づいて D/A コンバータ 9 2、ドライバ 5 を介して CR モータ 4 が制御される。

【 0 0 6 5 】

次にタイマ割込制御部 8 5 によって行われるタイマ割込制御の一具体例を図 4 を参照して説明する。この具体例はキャリッジ 3 が 8 0 桁側から 1 桁側、すなわち図 3 において左から右に移動する場合を示している。

【 0 0 6 6 】

まず、制御選択部 8 4 によってタイマ割込制御部 8 5 が選択されると、位置カウンタ 8 1 の出力に基づいてキャリッジ 3 の位置 $P 1$ およびキャリッジ 3 の進行方向 $D 1$ がタイマ割込制御部 8 5 によって確認される（ステップ 1 1、F 1 2 参照）。なお、位置カウンタ 8 1 のカウント値はキャリッジ 3 が 1 桁側から 8 0 桁側に移動するにしたがって増加する。

【 0 0 6 7 】

続いてキャリッジ 3 の現在の位置と目標範囲の左端の点の位置 L とがタイマ割込制御部 8 5 において比較され（ステップ F 1 3 参照）、キャリッジ 3 の位置 $P 1$ が位置 L の左側（図 3 参照）にある場合すなわち位置カウンタ 8 1 による位置 $P 1$ のカウント値が位置 L のそれよりも大きい場合は、制御パラメータ記憶部 8 3 に記憶されている電流値 I_step1 が、現在の電流値 I_cur に加えられ、この和（ $= I_cur + I_step1$ ）が CR モータ 4 に新たに付加すべき電流値 I_cur となる

(ステップ F 1 4 参照)。なお、ここで I_step1 は目標速度に応じた値となっていることは云うまでもない。

【 0 0 6 8 】

ステップ F 1 3 において、キャリッジ 3 の位置 P 1 が位置 L の左側に無い場合は、ステップ F 1 5 に進み位置 P 1 と目標範囲の右端部の位置 R とが比較され、位置 P 1 が位置 R の右側 (図 3 参照) にある場合、すなわち位置カウンタ 8 1 による位置 P 1 のカウント値が位置 R のそれよりも小さい場合は、キャリッジ 3 が目標範囲内に位置するように現在の電流値 I_cur から電流値 I_step1 が減算され、この減算結果 ($= I_cur - I_step1$) が C R モータ 4 に新たに付加すべき電流値 I_cur となる (ステップ F 1 6 参照)。

【 0 0 6 9 】

ステップ F 1 5 において、位置 P 1 が位置 R の右側に無い場合、すなわち、位置 P 1 が目標範囲内にある場合は、ステップ F 1 7 に進む。そしてキャリッジ 3 の進行方向が 8 0 桁側から 1 桁側である場合、すなわち図 3 においてキャリッジ 3 が左から右に進行している場合は、現在の電流値 I_cur から制御パラメータ記憶部 8 3 に記憶されている摩擦負荷に相当する電流値 I_hold が減算され、この減算結果 ($= I_cur - I_hold$) が C R モータ 4 に新たに付加すべき電流値 I_cur となる (ステップ F 1 8 参照)。

【 0 0 7 0 】

ステップ F 1 7 において、キャリッジ 3 の進行方向が 1 桁側から 8 0 桁側である場合には、ステップ F 1 9 に進み現在の電流値 I_cur に電流値 I_hold が加算され、この加算結果 ($= I_cur + I_hold$) が C R モータ 4 に新たに付加すべき電流値 I_cur となる。

【 0 0 7 1 】

このようにして求められた電流値 I_cur はタイマ割込制御部 8 5 において、制御パラメータ記憶部 8 3 に記憶されている、電流の上限値 I_max と比較され (ステップ F 2 0 参照)、電流値 I_cur が上限値 I_max を超えている場合はキャリッジエラーとなって、メッセージを外部に出力するとともにキャリッジ 3 は停止され、C R モータ 4 はショートブレーキ運転される。電流値 I_cur が上限値 I_max

以下の場合には、ステップ F 2 2 に進み、微分速度制御部 8 8 によって微分速度制御が行われる。この微分速度制御の具体例については後で詳述する。

【 0 0 7 2 】

次にエンコーダ割込制御部 8 6 によって行われるエンコーダ割込制御の一具体例を図 5 および図 6 を参照して説明する。

【 0 0 7 3 】

まず制御選択部 8 4 によってエンコーダ割込制御部 8 6 が選択されると、位置カウンタ 8 1 の出力に基づいてキャリッジ 3 の位置 P 1 および進行方向 D 1 がエンコーダ割込制御部 8 6 によって確認される（ステップ F 3 1, F 3 2 参照）。またこのとき、周期カウンタ 8 2 の出力から得られる現在の周期 T_{cur} がエンコーダ割込制御部 8 6 によって確認される（ステップ F 3 3 参照）。

【 0 0 7 4 】

続いてキャリッジ 3 の現在位置 P 1 と目標範囲の左端の点の位置 L とがエンコーダ割込制御部 8 6 において比較され（ステップ F 3 4 参照）、位置 P 1 が位置 L の右側にある場合、すなわち位置カウンタ 8 1 による位置 P 1 のカウント値が位置 L のそれよりも小さいかまたは等しいときは図 6 に示すステップ F 5 0 に進む。図 6 に示す手順は後で詳述する。

【 0 0 7 5 】

キャリッジ 3 の位置 P 1 が位置 L の左側にある場合は、ステップ F 3 5 に進み、キャリッジ 3 の進行方向 D 1 が 8 0 桁側から 1 桁側であるか否かがエンコーダ割込制御部 8 6 によって判定される。キャリッジ 3 の進行方向 D 1 が 1 桁側から 8 0 桁側である場合には、ステップ F 3 6 に進み、制御パラメータ記憶部 8 3 に記憶されている加減電流値 I_{step1} が現在の電流値 I_{cur} に加算され、この加算結果（= I_{cur} + I_{step1}）が C R モータ 4 に新たに付加すべき電流値 I_{cur} となる。

【 0 0 7 6 】

ステップ F 3 5 において、キャリッジ 3 の進行方向 D 1 が 8 0 桁側から 1 桁側である場合には、ステップ F 3 8 に進み、現在の周期 T_{cur} と、制御パラメータ記憶部 8 3 に記憶されているしきい値 T_{limitD} とが比較される。そして T_{cur}

$\leq T_limitD$ の場合には、ステップF 3 9に進み、現在の電流値 I_cur から電流値 I_step1 が減算され、この減算結果 ($= I_cur - I_step1$) がCRモータ4に新たに付加すべき電流値 I_cur となる。

【0077】

ステップF 3 8において、 $T_cur \leq T_limitD$ でない場合は、ステップF 4 1に進み、現在の周期 T_cur と、制御パラメータ記憶部83に記憶されているしきい値 T_limit とが比較される。そして $T_cur \leq T_limit$ の場合は、ステップF 4 2に進み、現在の電流値 I_cur から電流値 I_step2 が減算され、この減算結果 ($= I_cur - I_step2$) がCRモータ4に新たに付加すべき電流値 I_cur となる。

【0078】

ステップF 4 1において、 $T_cur \leq T_limit$ でない場合は、ステップF 4 4に進み、現在の周期 T_cur と、しきい値 T_limitL とが比較される。そして $T_cur \leq T_limitL$ の場合は、現在の電流値がCRモータ4に新たに付加すべき電流値 I_cur となる (ステップF 4 5 参照)。 $T_cur \leq T_limitL$ でない場合は現在の電流値 I_cur に電流値 I_step2 が加算され、この加算結果 ($= I_cur + I_step2$) がCRモータ4に新たに付加すべき電流値 I_cur となる。このように、目標位置Lに向かうときのキャリッジ3の速度 ($1/T_cur$ に比例) が第1の所定速度 ($1/T_limit$ に比例) 以上のときには、キャリッジ3がオーバーシュートしないようにCRモータ4に付加すべき電流値を減少させ (ステップF 3 8乃至F 4 2 参照)、キャリッジ3の速度が第2の所定速度 ($1/T_limitL$ に比例) より小さいときには、キャリッジ3が停止しないようにCRモータ4に付加すべき電流値を増加させる (ステップF 4 4, F 4 6 参照)。なお、キャリッジ3の速度が第1の所定速度より小さくかつ第2の所定速度以上のときには、CRモータ4に付加する電流値は、変化させない (ステップF 4 5 参照)。

【0079】

次にステップF 3 4に戻り、キャリッジ3の位置P 1が位置Lの左側でない場合について図6を参照して説明する。この場合はステップF 5 0に進み、キャリッジ3の位置P 1が位置Rの右側にあるか否かが判定される。位置Rの右側でない場合、すなわち、キャリッジ3が目標範囲内にある場合は、ステップF 5 1に

進み、キャリッジ 3 の進行方向 D 1 が 8 0 桁側から 1 桁側に向かっているか否かが判定される。そして 8 0 桁側から 1 桁側である場合には、ステップ F 5 2 に進み現在の電流値 I_cur から摩擦負荷に相当する電流値 I_hold を減算し、この減算結果 ($= I_cur - I_hold$) が C R モータ 4 に新たに付加される電流値 I_cur となる。これに対して、キャリッジ 3 の進行方向が 1 桁側から 8 0 桁側に向かっている場合は、ステップ F 5 3 に進み、現在の電流値 I_cur に電流値 I_hold が加算され、この加算結果 ($= I_cur + I_hold$) が C R モータ 4 に新たに付加される電流値となる。その後、ステップ F 5 3 a に進み、キャリッジ 3 の現在位置が予め設定された負荷領域に位置しているか否かが判定される。そして、キャリッジ 3 が負荷領域に位置していない場合のみ、C R モータ 4 に付加すべき電流値 I_cur を零にする (ステップ F 5 3 b 参照)。

【 0 0 8 0 】

ステップ F 5 0 において、キャリッジ 3 の位置 P 1 が位置 R の右側にある場合は、ステップ F 5 4 に進み、キャリッジ 3 の進行方向 D 1 が 8 0 桁側から 1 桁側に向かっているか否かが判定される。そして 8 0 桁側から 1 桁側に向かっている場合は、ステップ F 5 5 に進み、現在の電流値 I_cur から加減電流値 I_step1 が減算され、この減算結果 ($= I_cur - I_step1$) が C R モータ 4 に新たに付加される電流値 I_cur となる。

【 0 0 8 1 】

これに対して、キャリッジ 3 の進行方向が 1 桁側から 8 0 桁側に向かっている場合は、ステップ F 5 6 に進み、現在の周期 T_cur と、しきい値 T_limit とが比較される。そして $T_cur \geq T_limit$ の場合は現在の電流値 I_cur が C R モータ 4 に新たに付加すべき電流値 I_cur となる (ステップ F 5 7 参照)。 $T_cur \leq T_limit$ でない場合はステップ F 5 8 に進み、現在の周期 T_cur がしきい値 T_limit の半分以下か否かが判定される。半分以下の場合は現在の電流値 I_cur に電流値 I_step2 を α_t 倍したものが加算され、この加算結果 ($= I_cur + \alpha_t \cdot I_step2$) が C R モータ 4 に新たに付加すべき電流値 I_cur となる。なお、 α_t は定数で例えば実験等から決定しても良い。現在の周期 T_cur がしきい値 T_limit の半分以下でない場合は、ステップ F 6 0 に進み、現在の電流値 I_cur に電流値 I_ste

p2が加算され、この加算結果（ $= I_cur + I_step2$ ）がCRモータ4に新たに付加すべき電流値 I_cur となる。

【 0 0 8 2 】

なお、上述のステップF56乃至F60は、図16に示すステップF101乃至F107に置き換えても良い。すなわち、ステップF101において、現在の周期 T_cur と、制御パラメータ記憶部83に記憶されているしきい値 T_limitD とが比較される。そして $T_cur \leq T_limitD$ の場合には、ステップF102に進み、現在の電流値 I_cur に電流値 I_step1 が加算され、この加算結果（ $= I_cur + I_step1$ ）がCRモータ4に新たに付加すべき電流値 I_cur となる。

【 0 0 8 3 】

ステップF101において、 $T_cur \leq T_limitD$ でない場合は、ステップF103に進み、現在の周期 T_cur と、制御パラメータ記憶部83に記憶されているしきい値 T_limit とが比較される。そして $T_cur \leq T_limit$ の場合は、ステップF104に進み、現在の電流値 I_cur に電流値 I_step2 が加算され、この加算結果（ $= I_cur + I_step2$ ）がCRモータ4に新たに付加すべき電流値 I_cur となる。

【 0 0 8 4 】

ステップF103において、 $T_cur \leq T_limit$ でない場合は、ステップF105に進み、現在の周期 T_cur と、しきい値 T_limitL とが比較される。そして $T_cur \leq T_limitL$ の場合は、現在の電流値がCRモータ4に新たに付加すべき電流値 I_cur となる（ステップF106参照）。 $T_cur \leq T_limitL$ でない場合は現在の電流値 I_cur から電流値 I_step2 が減算され、この減算結果（ $= I_cur - I_step2$ ）がCRモータ4に新たに付加すべき電流値 I_cur となる。

【 0 0 8 5 】

再び図5に戻る。このようにしてCRモータ4に新たに付加すべき電流値 I_cur が決定されると、ステップF47に進み、上記電流値 I_cur と上限値 I_max が比較される。そして $I_cur \leq I_max$ でない場合はステップF49に進み、キャリッジエラーとなって外部にメッセージが出力されるとともにキャリッジ3は停止され、CRモータ4はショートブレーキ運転される。 $I_cur \leq I_max$ の場合はス

テップ F 4 8 に進み、微分速度制御部 8 8 によって微分速度制御が行われる。

【 0 0 8 6 】

次に微分速度制御部 8 8 によって行われる微分速度制御の一具体例を図 7 を参照して説明する。この具体例はキャリッジ 3 が 8 0 桁側から 1 桁側に移動する場合を示している。

【 0 0 8 7 】

まず、現在の周期 T_cur と、しきい値 T_limitD とが比較される（ステップ F 7 1, F 7 2 参照）。 $T_cur > T_limitD$ でない場合、すなわちキャリッジ 3 の速度が、しきい値 T_limitD に対応する速度よりも速い場合は、現在の周期 T_cur は T_limitD に置換えられ（ステップ F 7 3 参照）、ステップ F 7 4 に進む。

【 0 0 8 8 】

$T_cur > T_limitD$ の場合はステップ F 7 4 に進み、しきい値 T_limit に対応する速度 k / T_limit と現在の周期 T_cur に対応する速度 k / T_cur との速度差 V_rad2 が微分速度制御部 8 8 において演算される。ここで k は周期から速度を求めるための定数である。

【 0 0 8 9 】

次に、前の動作時に求めた上記速度偏差 V_rad1 と、今回の動作で求めた速度偏差 V_rad2 との差に比例した電流値 I_crtD を、

$$I_crtD = I_step3 \times (V_rad2 - V_rad1)$$

として求める（ステップ F 7 5 参照）。ここで I_step3 は制御パラメータ記憶部 8 3 に記憶されている。

【 0 0 9 0 】

次に、この電流値 I_crtD は、タイマ割込制御部 8 5 またはエンコーダ割込制御部 8 6 によって決定された電流値 I_cur に加算され（ステップ F 7 6 参照）、この加算結果（ $= I_cur + I_crtD$ ）が、CR モータ 4 に新たに付加される電流値 I_cur となり、選択部 9 1 を介して D/A コンバータ 9 2 に送られる。これにより、D/A コンバータ 9 2 の出力に基づいてドライバ 5 によって CR モータ 4 が制御される。

【 0 0 9 1 】

次に上記電流値 I_cur の確認が行われる（ステップ F 7 7 参照）。すなわち、上記電流値 I_cur の絶対値が上限値 I_max か否かがステップ F 7 8 において判定され、上限値 I_max を超えている場合は、キャリッジエラーとされ（ステップ F 7 9 参照）、外部にメッセージが出力されるとともに、キャリッジ 3 が停止され、CR モータ 4 がショートブレーキ運転される。

【 0 0 9 2 】

ステップ F 7 8 において、 $I_cur \leq I_max$ の場合は、ステップ F 8 0 に進み、電流値 I_cur が負であるか否かが判定される。負である場合は、キャリッジ 3 が 1 桁側から 8 0 桁側に向かって移動する電流値であり（ステップ F 8 1 参照）、正または零である場合は、キャリッジ 3 が 8 0 桁側から 1 桁側に向かって移動する電流値となる（ステップ F 8 2 参照）。

【 0 0 9 3 】

そして、ステップ F 8 3 において、 V_rad1 の値が V_rad2 の値に置換えられ、微分制御が終了する。

【 0 0 9 4 】

なお、上述のタイマ割込制御、エンコーダ割込制御、および微分速度制御ならびに後述のホールド制御においては、制御パラメータ、例えば T_imer , T_limitL , T_limit , T_limitD , I_step1 , I_step2 , I_step3 , I_hold , I_start , I_max は、一般に目標速度に基づいて図 9 に従って選択される。また、キャリッジ 3 の目標速度が中速または高速である場合に、キャリッジ 3 が目標位置（例えば位置 L）から所定距離の範囲内に入ったときには、目標速度を微速に切換えることが好ましい。このとき、上述の各制御においては、電流値 I_cur は変更されずに制御パラメータのみが「微速」に対応したものとなる。

【 0 0 9 5 】

次に、ホールド制御部 8 9 によって行われるホールド制御の一具体例を図 8 を参照して説明する。この具体例はキャリッジ 3 が 8 0 桁側から 1 桁側に移動する場合を示している。

【 0 0 9 6 】

まず、制御選択部 8 4 によってホールド制御部 8 9 が選択されると、位置カウ

ンタ 8 1 の出力に基づいて、キャリッジ 3 の位置 P 1 および進行方向 D 1 の確認がホールド制御部 8 9 によって行われる（ステップ F 9 1，F 9 2 参照）。

【0 0 9 7】

続いてキャリッジ 3 の現在位置 P 1 と、ホールド時の許容範囲の左端の点の位置 L L（図 3 参照）とが、ホールド制御部 8 9 によって比較される（ステップ F 9 3 参照）。そして位置 P 1 が位置 L L の左側でない場合はステップ F 9 4 に進み、左側にある場合はステップ F 9 6 に進む。

【0 0 9 8】

ステップ F 9 4 においては、キャリッジ 3 の現在位置 P 1 と、ホールド時の許容範囲の右端の点の位置 R R（図 3 参照）とが比較される。そして位置 P 1 が位置 R R の右側でない場合、すなわちキャリッジ 3 がホールド時の許容範囲内にあるときは、キャリッジ 3 をホールドするために C R モータ 4 に付加すべき電流値 I_{cur} 変えないか（ $I_{cur} = I_{cur}$ ）または零（ $I_{cur} = 0$ ）とし（ステップ F 9 5 参照）、この電流値 I_{cur} を選択部 9 1 を介して D/A コンバータ 9 2 に送る。すると、この D/A コンバータ 9 2 の出力に基づいてドライバ 5 によって C R モータ 4 が制御され、キャリッジ 3 が停止した状態となる。

【0 0 9 9】

ステップ F 9 4 において、位置 P 1 が位置 R R の左側にある場合、すなわちキャリッジ 3 が許容範囲を外れた場合にはステップ F 9 6 に進む。

【0 1 0 0】

ステップ F 9 6 において、制御選択部を介してタイマ割込制御またはエンコーダ割込制御を動作させる。

【0 1 0 1】

なお、ホールド制御における許容範囲（すなわちホールド時の許容範囲）を目標範囲よりも広く取ってあるのは（図 3 参照）、ホールド時における不必要な動作（ハンチング等）を防止するためである。

【0 1 0 2】

以上説明したように本実施の形態の印刷制御装置によれば、想定できない負荷がキャリッジに付加された場合でも、キャリッジを目標位置まで移動させて、停

止させることができる。

【 0 1 0 3 】

なお、上記実施の形態においては周期カウンタ 8 2 によってカウントされる、キャリッジ 3 が符号板 1 2 のスリット間隔 λ の $1/4$ だけ移動する時間（周期）、すなわちキャリッジの速度に対応する物理量を用いて制御を行ったが、この周期の逆数に比例するキャリッジ 3 の速度を用いて制御を行っても良い。この場合、制御パラメータのうち、しきい値 T_limitL 、 T_limit 、 T_limitD は時間ではなく、速度となる。なお、キャリッジの速度に対応する物理量は、キャリッジの速度をも含んでいるものとする。

【 0 1 0 4 】

なお上記実施の形態においては、エンコーダ 1 1 の出力パルス $ENC-A$ 、 $ENC-B$ の全てのエッジを用いて制御を行ったが、上記の 2 つの出力パルスの中の一方の出力パルス（例えば出力パルス $ENC-A$ ）の立ち上がりエッジおよび立ち下がりエッジの一方のエッジのみを用いて制御を行っても良いし、上記 2 つの出力パルスのうちの一方の出力パルスの全てのエッジを用いて制御を行っても良い。

【 0 1 0 5 】

また、上記実施の形態においては、制御パラメータは、制御パラメータ記憶部 8 3 に記憶させたが、必要なときに CPU 1 6 から送出するようにしても良い。

【 0 1 0 6 】

なお、上記第 1 の実施の形態においては、負荷位置決め制御の起動から終了まで目標速度の変更は、行っていない。このため、目標速度が微速であって、かつ起動時のキャリッジ 3 の位置が目標位置から離れている場合には、キャリッジ 3 の速度が微速であるので負荷位置決め制御が終了するまでにかなりの時間を要する。また、目標速度が中速または高速の場合には、目標範囲を超えて停止することがあり、この場合には再度 CR モータに電流を付加してキャリッジ 3 を目標位置範囲まで動かすように制御する必要がある、負荷位置決め制御が終了するまでにかなりの時間を要する。負荷位置決め制御に要する時間を短くするためには、キャリッジ 3 が目標位置から離れているときには目標速度を高速または中速とし

、目標位置に近づいたときには目標速度を微速に変更するように制御を行うことが考えられる。これを第 2 の実施の形態として説明する。

【0107】

（第 2 の実施の形態）

次に、本発明による印刷制御装置の第 2 の実施の形態を図 1 7 および図 1 8 を参照して説明する。図 1 7 は本実施の形態の印刷制御装置の構成を示すブロック図であり、図 1 8 は本実施の形態の動作を示すフローチャートである。

【0108】

この実施の形態の印刷制御装置 8 0 A は、図 1 に示す第 1 の実施の形態の印刷制御装置 8 0 に微速切換判定部 1 0 0 を新たに設けた構成となっている。この微速切換判定部 1 0 0 は、位置カウンタ 8 1 の出力に基づいてキャリッジ 3 が目標位置前の所定位置に到達したか否かを判定し、到達した場合に制御選択部 8 4 に指令信号を送る。制御選択部 8 4 は微速切換判定部 1 0 0 から指令信号を受信すると、キャリッジ 3 の目標速度を高速または中速から微速に切換る。なお、本実施の形態においては、CPU 1 6 から負荷位置決め制御の起動指令を制御選択部 8 4 が受信した場合の目標速度は高速または中速である。

【0109】

次に、本実施の形態の動作を図 1 8 を参照して説明する。まず、第 1 の実施の形態の場合と同様に CPU 1 6 から負荷位置決め制御の起動指令および制御パラメータを制御選択部 8 4 が受信すると、上記目標速度に応じた設定値 T_{imer} が制御選択部 8 4 内のタイマ 8 4 a に設定されるとともに、CR モータ 4 に付加すべき電流値 I_{cur} が $I_{cur} = I_{start}$ に設定されてこの電流値が CR モータ 4 に付加される（図 1 8 のステップ F 1 1 1 参照）。

【0110】

タイマカウンタ 8 4 a がカウントを開始してからカウント値 T が設定値 T_{imer} に達するまでに位置カウンタ 8 1 からパルスを受信しないとき（ $T > T_{imer}$ と見なされるとき）、制御選択部 8 4 によってタイマ割込制御部 8 5 が選択され（ステップ F 1 1 2, F 1 1 3 参照）タイマ割込制御が行われる。カウント値 T が設定値 T_{imer} 以下のときは、制御選択部 8 4 によってエンコーダ割込

制御部 8 6 が選択されエンコーダ割込制御が行われる（ステップ F 1 1 2, F 1 1 4 参照）。なお、タイマ割込制御およびエンコーダ割込制御は第 1 の実施の形態で説明したと同様にして行う。

【0 1 1 1】

そして、所定のタイミングで微速切換判定部 1 0 0 が位置カウンタ 8 1 の出力に基づいて、キャリッジ 3 が目標位置前の所定位置に到達したか否かを判定し（図 1 8 のステップ F 1 1 5 参照）、到達しない場合にはステップ F 1 1 2 に戻り上述のことを繰り返す。キャリッジ 3 が目標位置前の所定位置に到達した場合には、制御選択部 8 4 に指令信号を送る。すると、制御選択部 8 4 はキャリッジ 3 の目標速度を高速または中速から微速に切換える。そして、上記目標速度に応じた設定値 T i m e r が制御選択部 8 4 内のタイマ 8 4 a に設定される。なお、このとき C R モータ 4 に付加される電流値は変化させない。

【0 1 1 2】

設定値 T i m e r が制御選択部 8 4 内のタイマ 8 4 a に設定されると、タイマ 8 4 a がカウントを開始する。そして、タイマカウンタ 8 4 a がカウントを開始してからカウント値 T が設定値 T i m e r に達するまでに位置カウンタ 8 1 からパルスを受信しないとき（ $T > T i m e r$ と見なされるとき）、制御選択部 8 4 によってタイマ割込制御部 8 5 が選択され（ステップ F 1 1 6, F 1 1 7 参照）タイマ割込制御が行われる。カウント値 T が設定値 T i m e r 以下のときは、制御選択部 8 4 によってエンコーダ割込制御部 8 6 が選択されエンコーダ割込制御が行われる（ステップ F 1 1 6, F 1 1 8 参照）。なお、このときタイマ割込制御およびエンコーダ割込制御に用いられる制御パラメータは、目標速度が微速であるときの制御パラメータであり、上述の制御は第 1 の実施の形態で説明したと同様にして行う。

【0 1 1 3】

そして、位置カウンタ 8 1 からパルスを受信したときかまたはタイマカウンタ 8 4 a のカウント値 T が設定値 T i m e r に達したときに位置カウンタ 8 1 の出力に基づいてキャリッジ 3 が目標位置すなわち目標範囲内に到達したか否かが制御選択部 8 4 によって判定され（ステップ F 1 1 9 参照）、到達していないとき

はステップ F 1 1 6 に戻り、上述のことが繰返される。到達したときはホールド制御部 8 9 が制御選択部 8 4 によって選択されてホールド制御が行われる（ステップ F 1 2 0 参照）。すなわちホールド制御部 8 9 によって決定された、C R モータ 4 に付加すべき電流値 I_{cur} に基づいて D/A コンバータ 9 2、ドライバ 5 を介して C R モータ 4 が制御される。

【 0 1 1 4 】

以上説明したように本実施の形態の印刷制御装置によれば、想定できない負荷がキャリッジに付加された場合でも、キャリッジを目標位置まで移動させて、停止させることができる。また、負荷位置決め制御に要する時間を短くすることができる。

【 0 1 1 5 】

なお、上記第 1 および第 2 の実施の形態においては、制御対象をキャリッジとしたが、P F モータによって駆動される紙または A S F (Auto sheet feed) モータによって、供給される紙を制御対象としても同様の効果を得ることができる。

【 0 1 1 6 】

また上記第 1 および第 2 の実施の形態では D C モータについて説明したが D C モータ以外のモータを使用している印刷装置にも本発明を適用できることはいうまでもない。

【 0 1 1 7 】

(第 3 の実施の形態)

次に、本発明の第 3 の実施の形態を図 1 9 および図 2 0 を参照して説明する。この実施の形態は、印刷制御装置の制御プログラムを記録した記録媒体である。図 1 9 および図 2 0 は、本実施の形態の制御プログラムを記録した記録媒体が用いられるコンピュータシステム 1 3 0 の一例を示す斜視図およびブロック図である。

【 0 1 1 8 】

図 1 9 において、コンピュータシステム 1 3 0 は、C P U を含むコンピュータ本体 1 3 1 と、例えば C R T 等の表示装置 1 3 2 と、キーボードやマウス等の入

力装置 1 3 3 と、印刷を実行するプリンタ 1 3 4 と、を備えている。

【 0 1 1 9 】

コンピュータ本体 1 3 1 は、図 2 0 に示すように、RAM より構成される内部メモリ 1 3 5 と、内蔵または外付け可能なメモリユニット 1 3 6 と、を備えており、メモリユニット 1 3 6 としてはフレキシブルまたはフロッピディスク (FD) ドライブ 1 3 7, CD-ROM ドライブ 1 3 8, ハードディスクドライブ (HD) ユニット 1 3 9 が搭載されている。図 1 9 に示すように、これらのメモリユニット 1 3 6 に用いられる記録媒体 1 4 0 としては、FD ドライブ 1 3 7 のスロットに挿入されて使用されるフレキシブルディスクまたはフロッピディスク (FD) 1 4 1 と、CD-ROM ドライブ 1 3 8 に用いられる CD-ROM 1 4 2 等が用いられる。

【 0 1 2 0 】

図 1 9 および図 2 0 に示すように、一般的なコンピュータシステムに用いられる記録媒体 1 4 0 としては、FD 1 4 1 や CD-ROM 1 4 2 が考えられるが、本実施の形態は特にプリンタ 1 3 4 の制御プログラムに関するものであるので、例えばプリンタ 1 3 4 に内蔵させる不揮発性メモリとしての ROM チップ 1 4 3 に本発明の制御プログラムを記録させるようにしても良い。

【 0 1 2 1 】

また、記録媒体としては、FD、CD-ROM、MO (M a g n e t o - O p t i c a l) ディスク、DVD (D i g i t a l V e r s a t i l e D i s k)、その他の光学的記録ディスク、カードメモリ、磁気テープ等であっても良いことは云うまでもない。

【 0 1 2 2 】

本実施の形態の記録媒体 1 4 0 は、図 2 示す制御手順ステップ F 1 ~ F 6、図 4 に示す制御手順ステップ F 1 1 ~ F 2 1、図 5 に示す制御手順ステップ F 3 1 ~ F 4 8、図 6 に示す制御手順ステップ F 5 0 ~ F 6 0、図 7 に示す制御手順ステップ F 7 1 ~ F 8 3、図 8 に示す制御手順ステップ F 9 1 ~ F 9 6、図 1 6 に示す制御手順ステップ F 1 0 1 ~ F 1 0 7、および図 1 8 に示す制御手順ステップ F 1 1 1 ~ F 1 2 0 を備えるように構成したものである。即ち本実施の形態の

記録媒体 1 4 0 は、キャリッジを駆動するキャリッジモータに初期電流値を付加する手順と、位置カウンタからパルスを受信したときおよびタイマカウンタのカウント値が設定値に達したときに前記位置カウンタのカウント値と前記キャリッジの目標位置とを比較する手順と、前記キャリッジの位置が前記目標位置を含む目標範囲内に入っている場合は、前記位置カウンタの出力および制御パラメータに基づいて前記キャリッジが前記目標範囲を含む許容範囲内に停止するようにホールド制御を行う手順と、前記キャリッジの位置が前記目標範囲内に位置していない場合に、前記タイマカウンタのカウント値が設定値に達しても前記位置カウンタからのパルスを受信しないときに前記位置カウンタの出力および前記制御パラメータに基づいて前記キャリッジが目標速度となるようにタイマ割込制御を行う手順と、前記キャリッジが前記目標範囲内に位置していない場合に、前記タイマカウンタのカウント値が前記設定値に達するまでに前記位置カウンタからのパルスを受信したときに前記位置カウンタの出力および前記周期カウンタの出力ならびに前記制御パラメータに基づいて前記キャリッジの速度が前記目標速度となるようにエンコーダ割込制御を行う手順と、を少なくとも備えるように構成しても良い。

【 0 1 2 3 】

【発明の効果】

以上述べたように本発明によれば、想定できない負荷が制御対象に付加されても目標位置まで移動させて停止させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明による印刷制御装置の第 1 の実施の形態の構成を示すブロック図。

【図 2】

本発明による印刷制御装置の動作を説明するフローチャート。

【図 3】

キャリッジの現在位置と目標位置との関係を模式的に示した図。

【図 4】

本発明にかかるタイマ割込制御の動作を説明するフローチャート。

【図 5】

本発明にかかるエンコーダ割込制御の動作を説明するフローチャート。

【図 6】

本発明にかかるエンコーダ割込制御の動作を説明するフローチャート。

【図 7】

本発明にかかる微分速度制御動作を説明するフローチャート。

【図 8】

本発明にかかるホールド制御の動作を説明するフローチャート。

【図 9】

本発明に用いられる制御パラメータを示す図。

【図 1 0】

制御パラメータ間の関係を模式的に示す図。

【図 1 1】

本発明の印刷制御装置が用いられるインクジェットプリンタの構成を示すブロック図。

【図 1 2】

キャリッジ周辺の構成を示す斜視図。

【図 1 3】

リニア式エンコーダの構成を示す模式図。

【図 1 4】

エンコーダの出力パルスの波形図。

【図 1 5】

紙検出センサの位置を説明するプリンタの概略の斜視図。

【図 1 6】

図 6 に示す本発明にかかるエンコーダ割込制御の動作の変形例を示すフローチャート。

【図 1 7】

本発明による印刷制御装置の第 2 の実施の形態の構成を示すブロック図。

【図 1 8】

第 2 の実施の形態の動作を説明するフローチャート。

【図 1 9】

本発明による印刷制御装置の制御プログラムを記録した記録媒体が用いられるコンピュータシステムの一例を示す斜視図。

【図 2 0】

本発明による印刷制御装置の制御プログラムを記録した記録媒体が用いられるコンピュータシステムの一例を示すブロック図。

【図 2 1】

キャリッジに付加される負荷の例であるワイピングおよびラビングを説明する図。

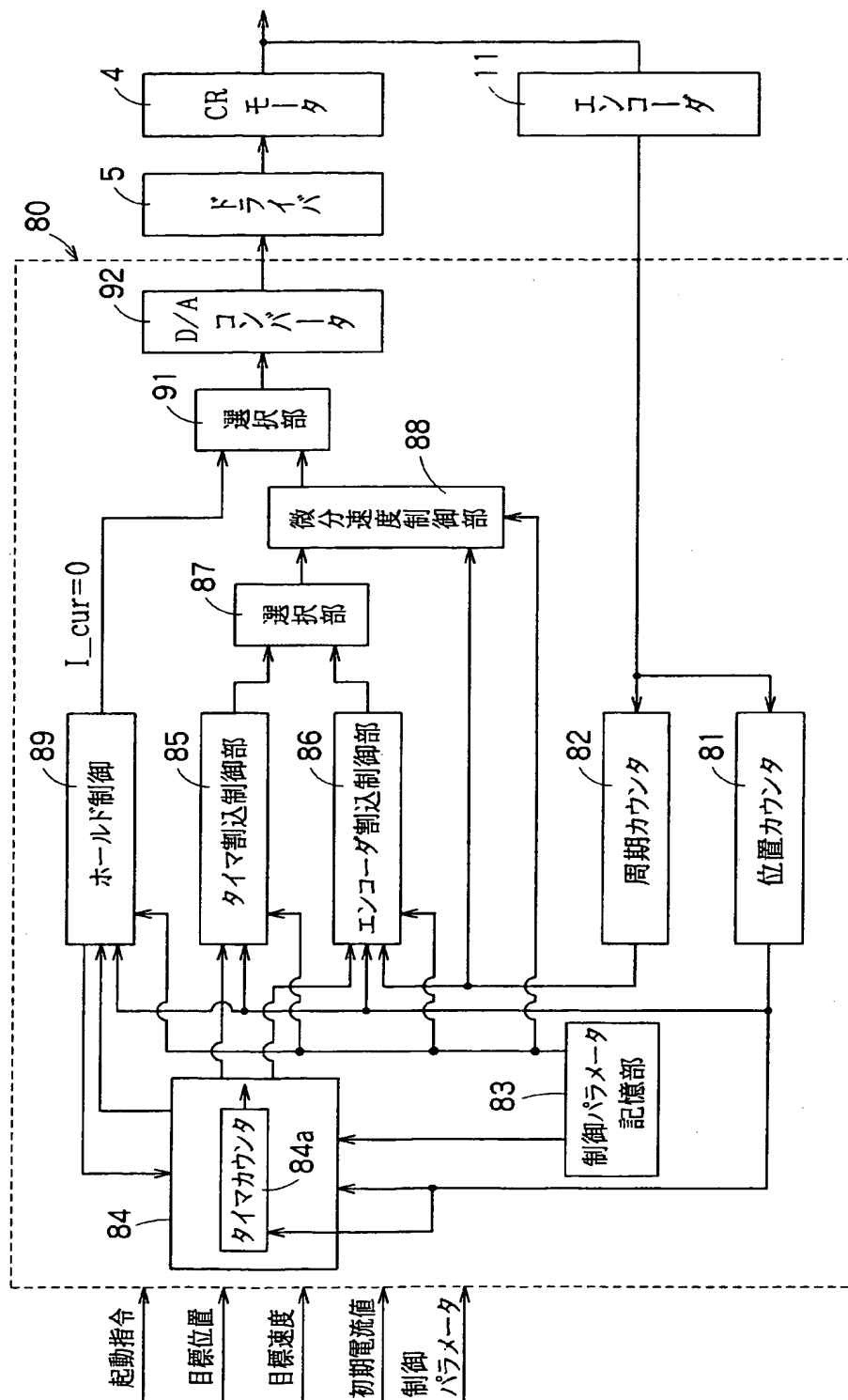
【符号の説明】

- 1 紙送りモータ（P F モータ）
- 2 紙送りモータドライバ
- 3 キャリッジ
- 4 キャリッジモータ（C R モータ）
- 5 キャリッジモータドライバ（C R モータドライバ）
- 6 D C ユニット
- 7 ポンプモータ
- 8 ポンプモータドライバ
- 9 記録ヘッド
- 1 0 ヘッドドライバ
- 1 1 リニア式エンコーダ
- 1 2 符号板
- 1 3 エンコーダ（ロータリ式エンコーダ）
- 1 5 紙検出センサ
- 1 6 C P U
- 1 7 タイマ I C
- 1 8 ホストコンピュータ
- 1 9 インタフェース部

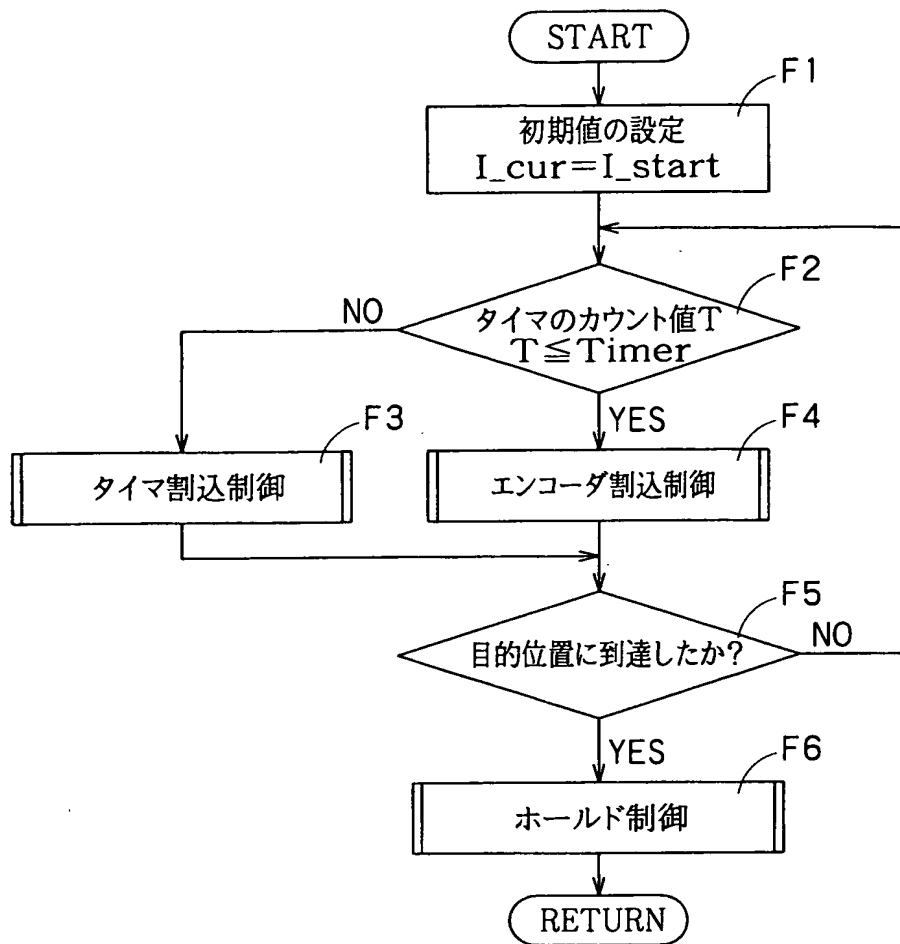
- 2 0 A S I C
- 2 1 P R O M
- 2 2 R A M
- 2 3 E E P R O M
- 2 5 プラテン
- 3 1 タイミングベルト
- 3 2 キャリッジモータのガイド部材
- 3 4 インクカートリッジ
- 3 5 キャッピング装置
- 3 6 ポンプユニット
- 3 7 キャップ
- 5 0 記録紙
- 8 0 印刷制御装置
- 8 1 位置カウンタ
- 8 2 周期カウンタ
- 8 3 制御パラメータ記憶部
- 8 4 制御選択部
- 8 4 a タイマカウンタ
- 8 5 タイマ割込制御部
- 8 6 エンコーダ割込制御部
- 8 7, 9 1 選択部
- 8 8 微分速度制御部
- 8 9 ホールド制御部
- 9 2 D/Aコンバータ
- 1 0 0 微速切換判定部

【書類名】 図面

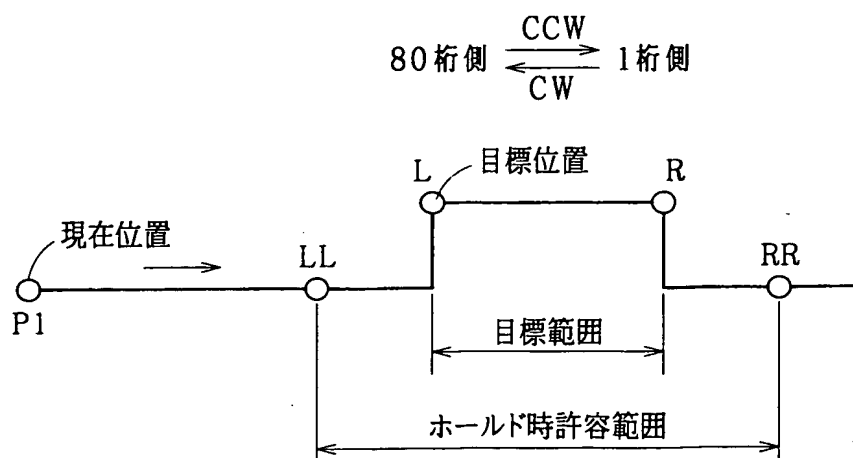
【図 1】



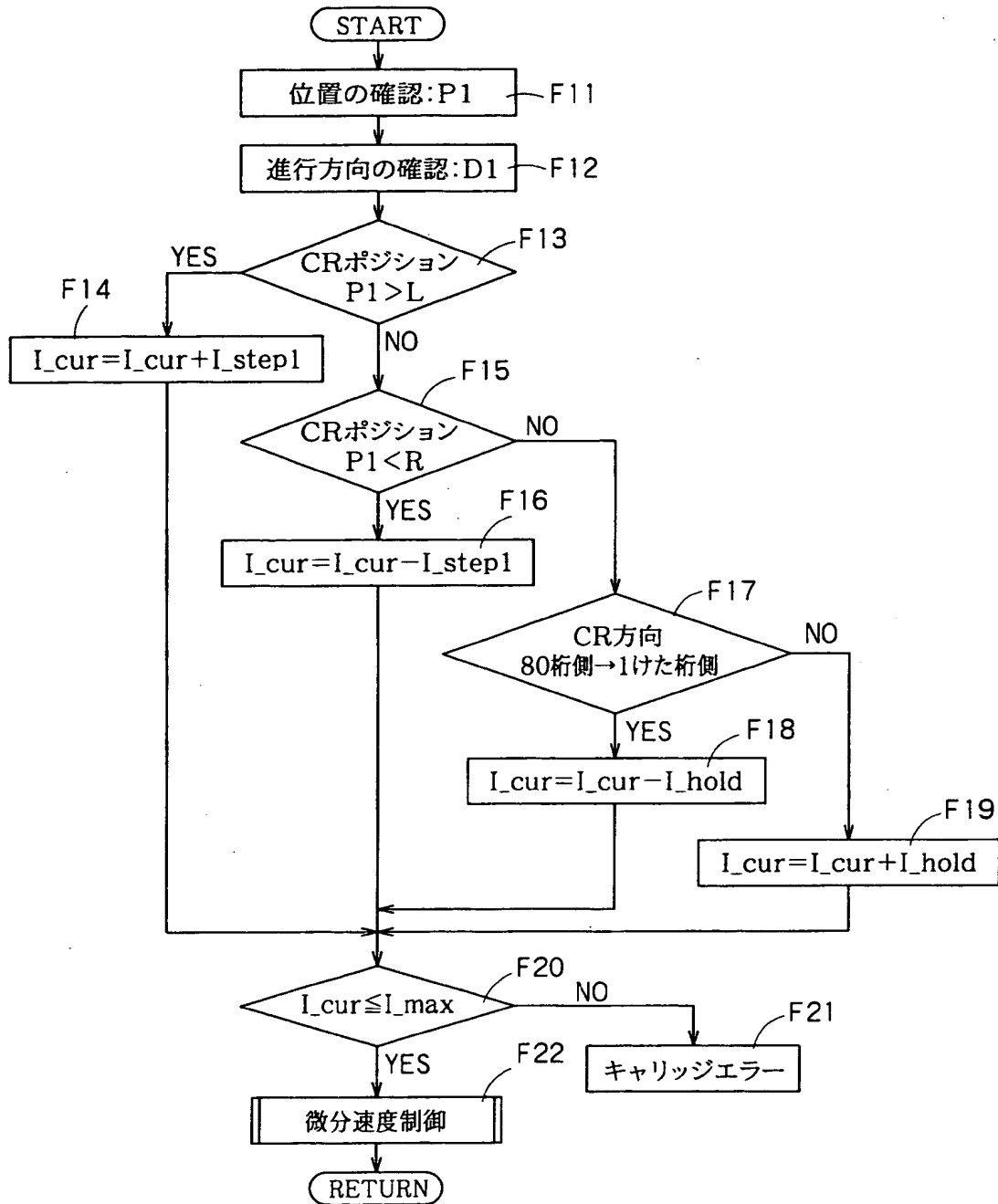
【図 2】



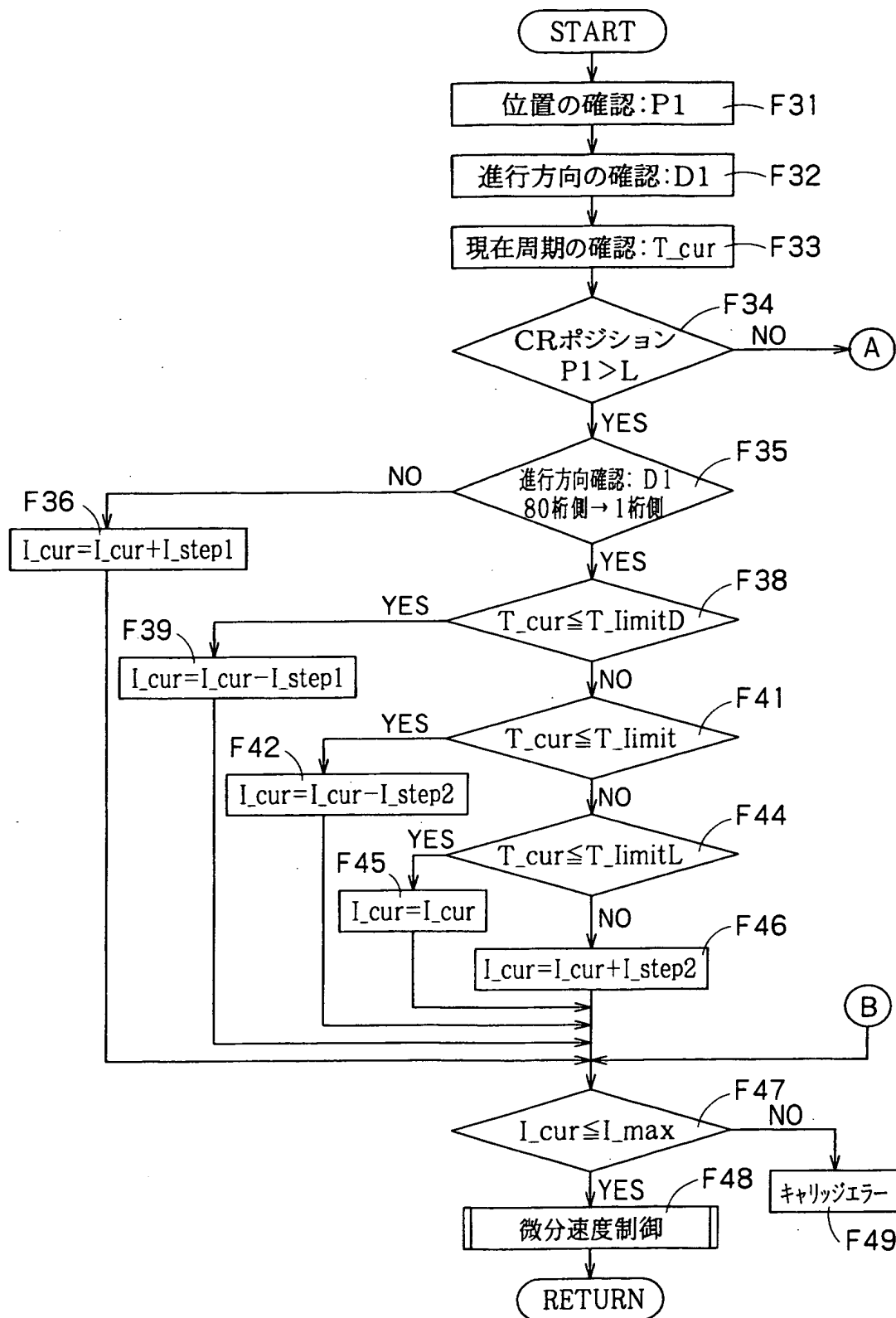
【図 3】



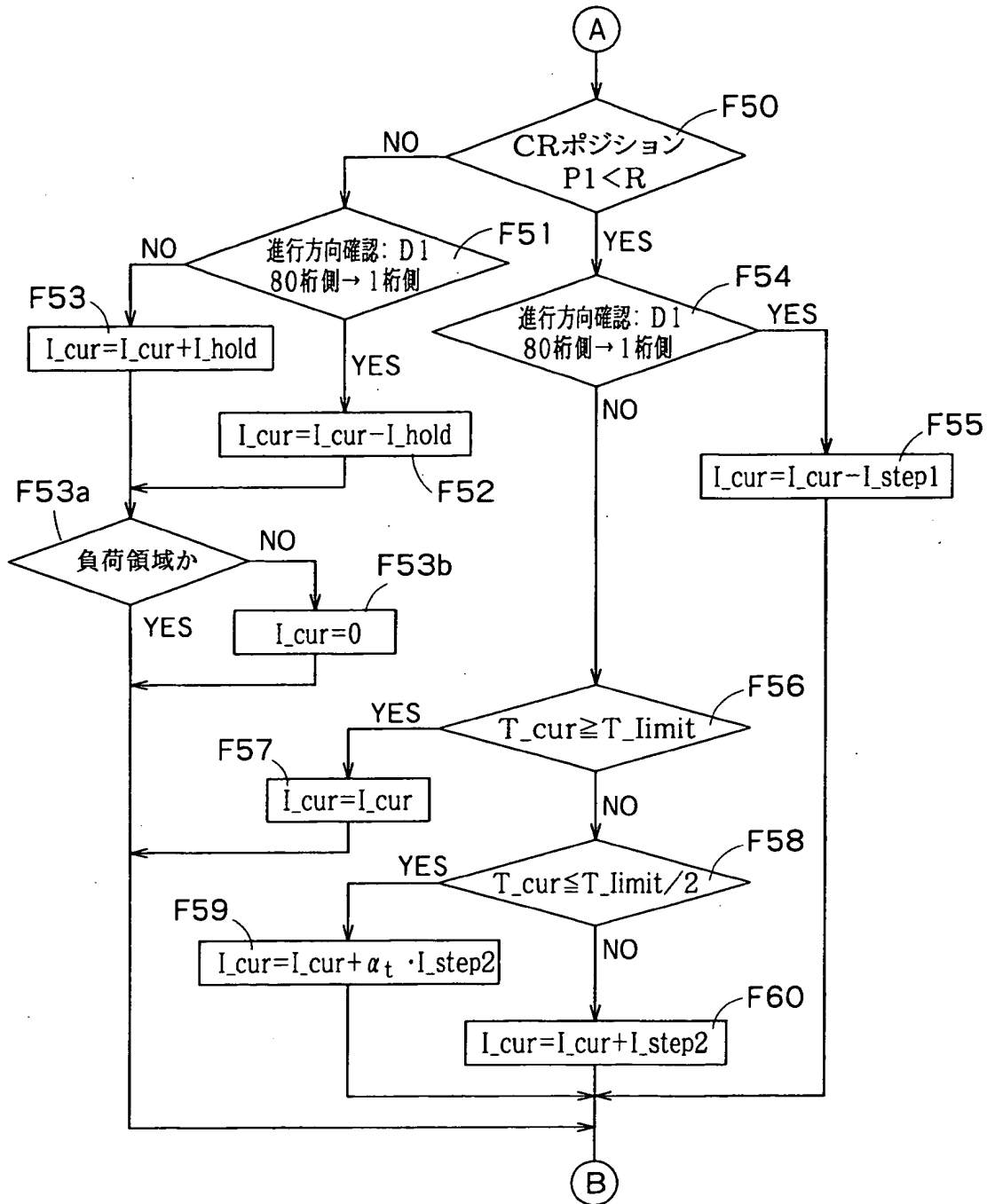
【図4】



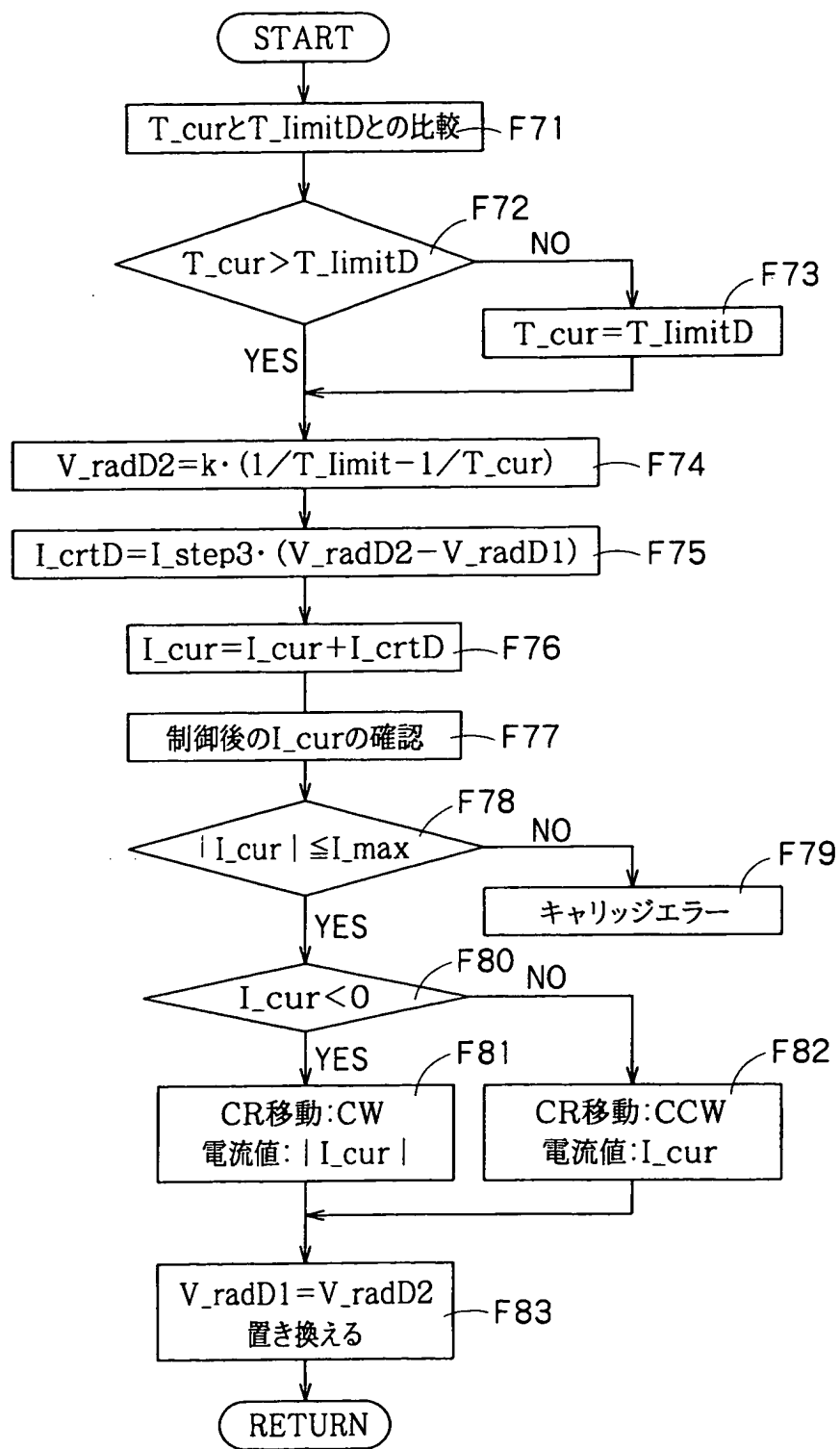
【図 5】



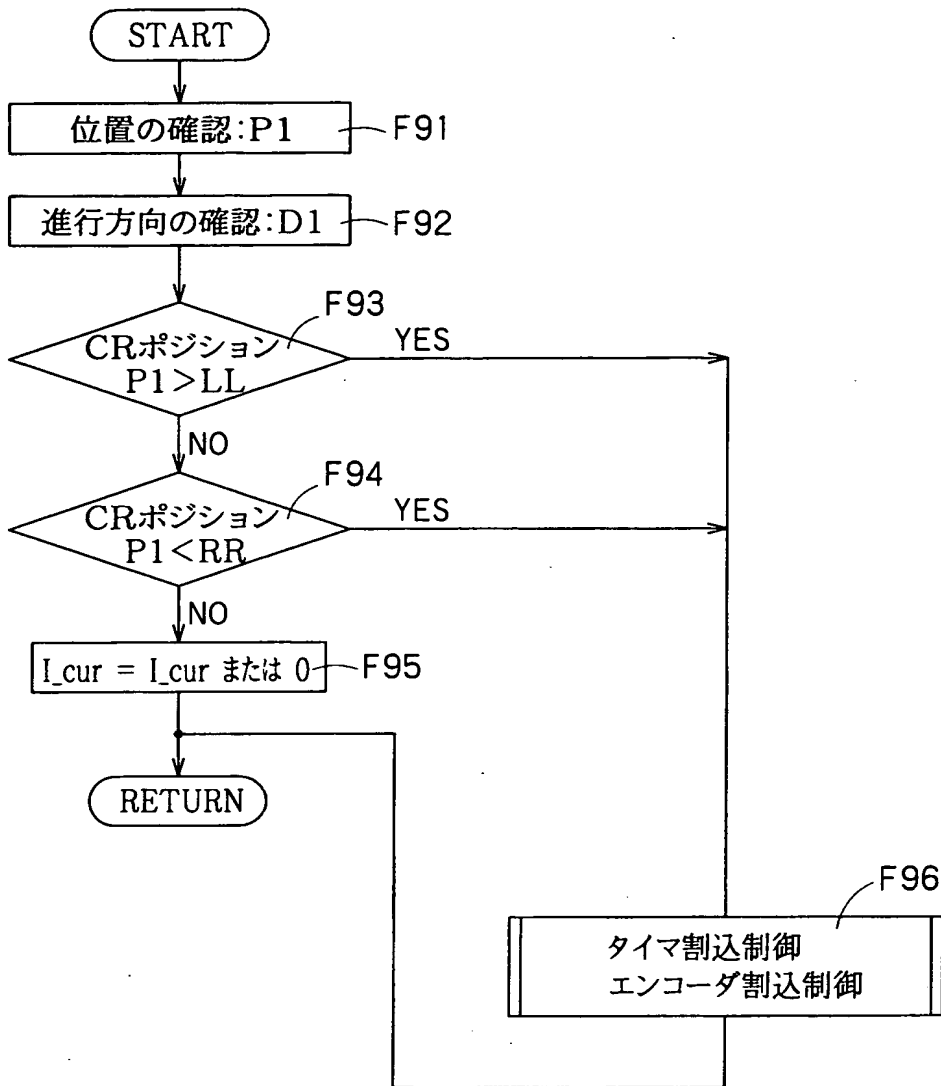
【図 6】



【図 7】



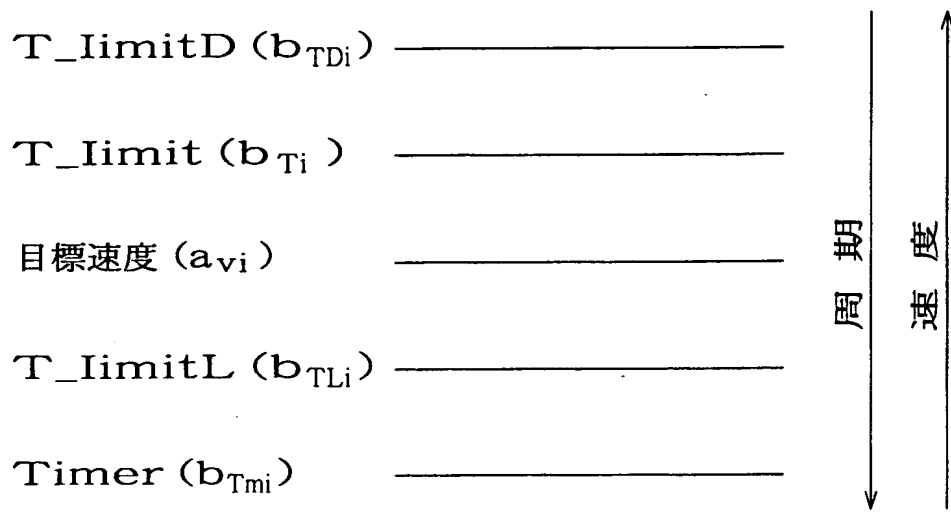
【図 8】



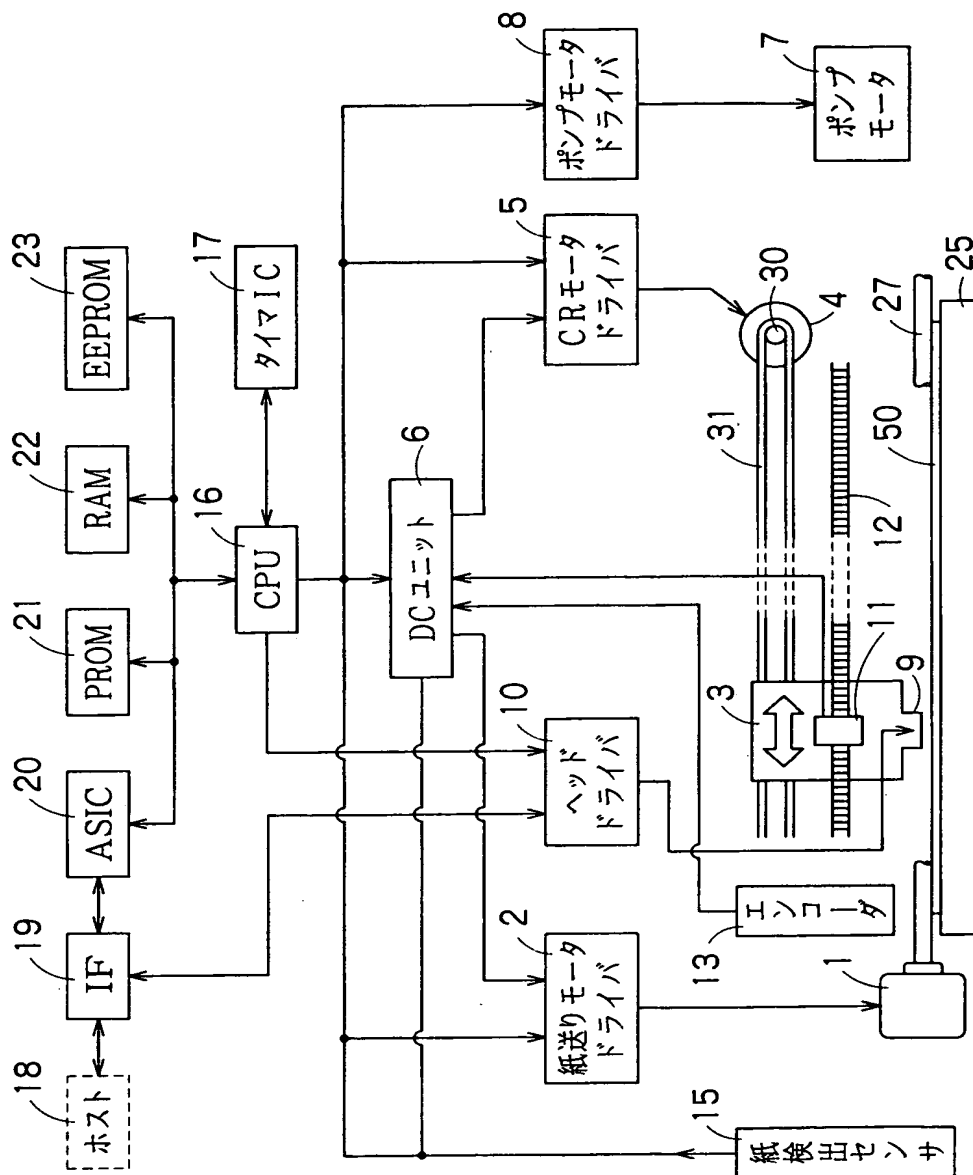
【図 9】

スピード 名称	目標速度 [cps]	使用動作	Timer [μs]	T_limitL [μs]	T_limit [μs]	T_limitD [μs]	I_step1 [mA]	I_step2 [mA]	I_step3 [mA]	I_hold [mA]	I_start [mA]	I_max [mA]
微速	a v1	ロジカルシーク	b Tm1	b TL1	b T1	b TD1	c 11	c 21	c 31	c f1	c s1	c m1
中速	a v2	ラビング	b Tm2	b TL2	b T2	b TD2	c 12	c 22	c 32	c f2	c s2	c m2
高速	a v3	ワイピング	b Tm3	b TL3	b T3	b TD3	c 13	c 23	c 33	c f3	c s3	c m3

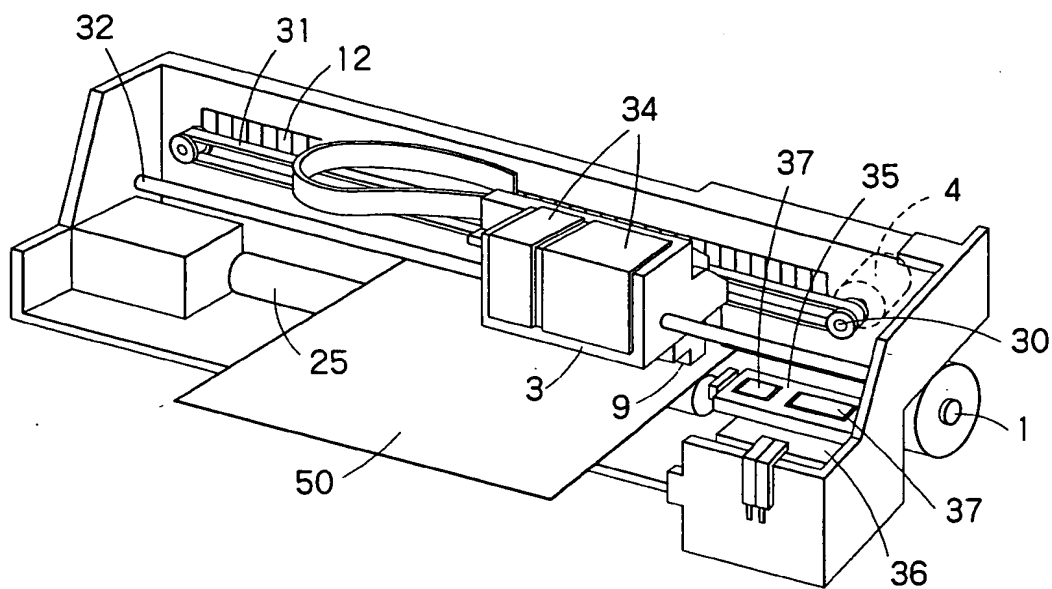
【図 1 0】



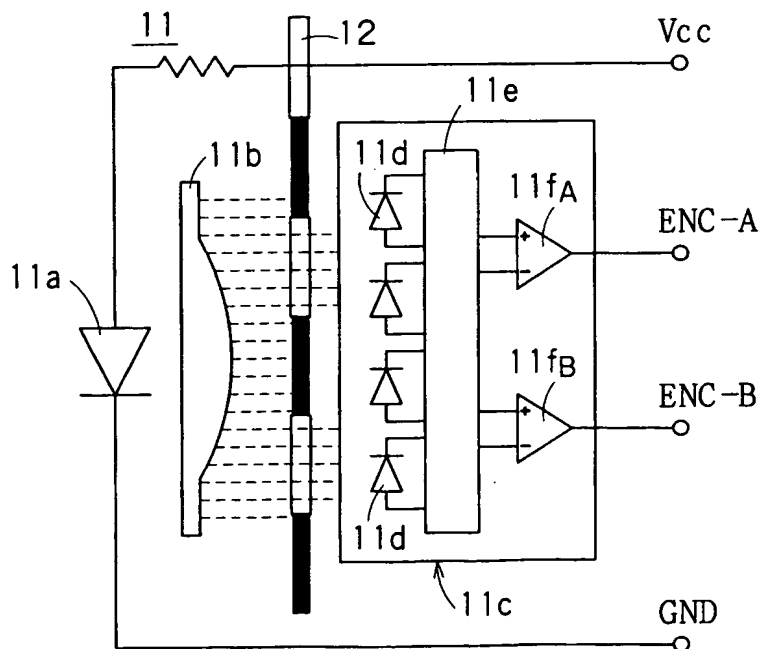
【図 11】



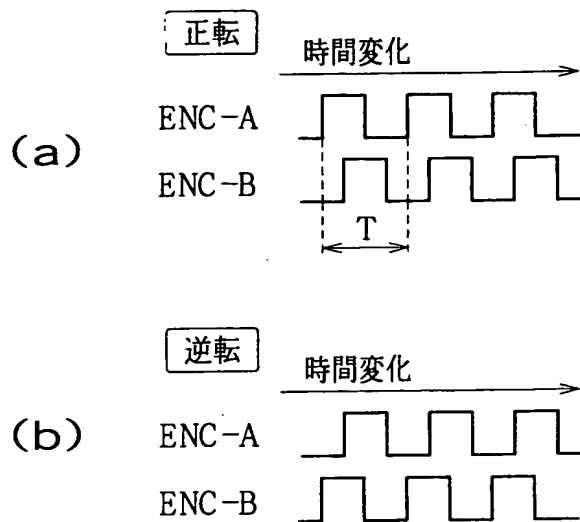
【図 1 2】



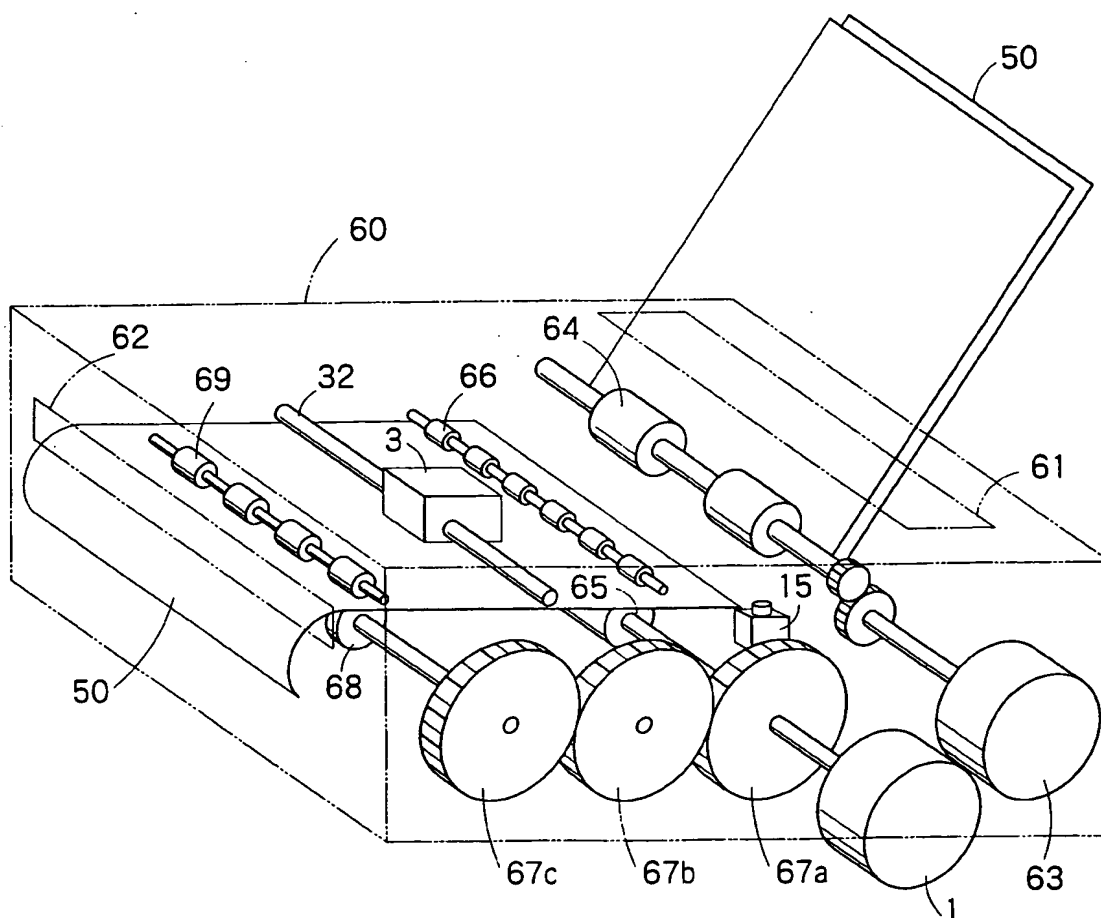
【図 1 3】



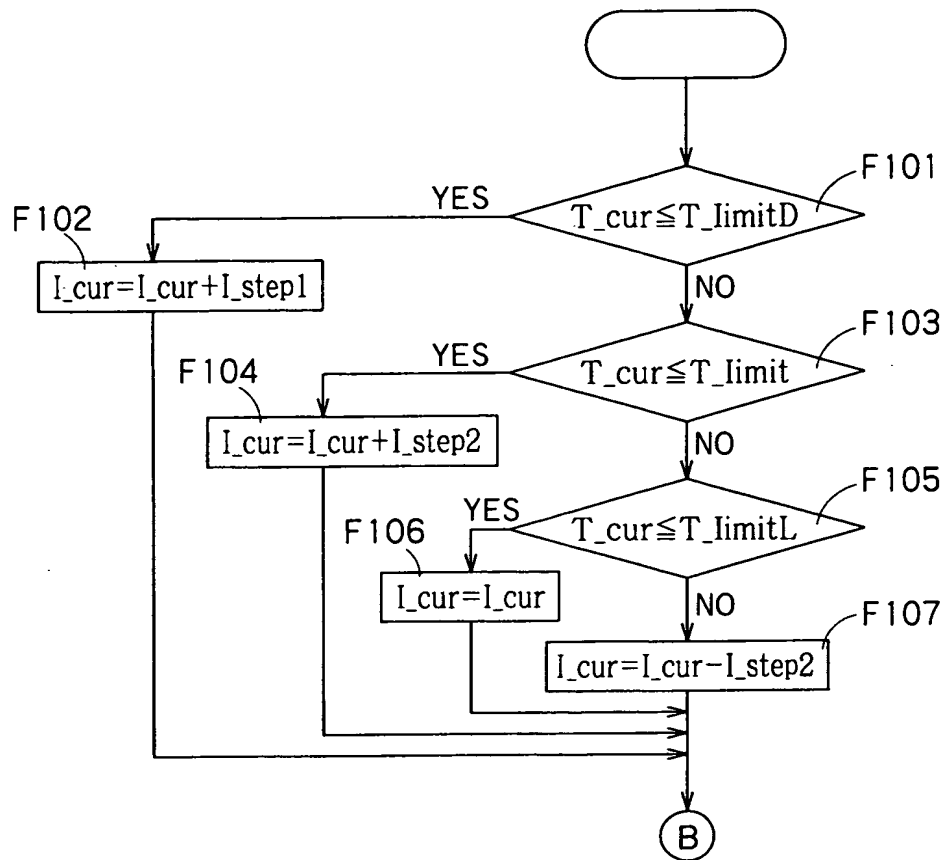
【図 1 4】



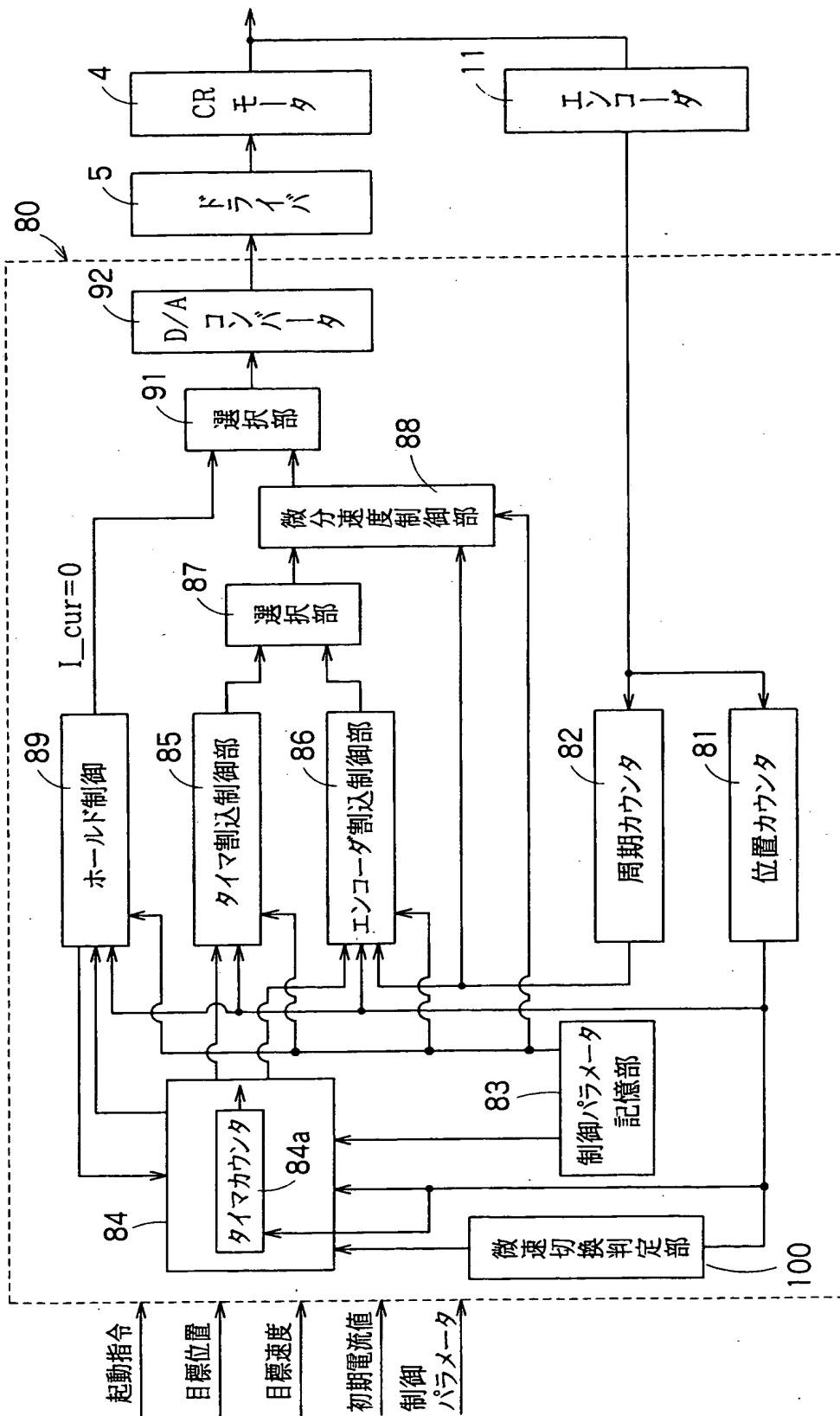
【図 1 5】



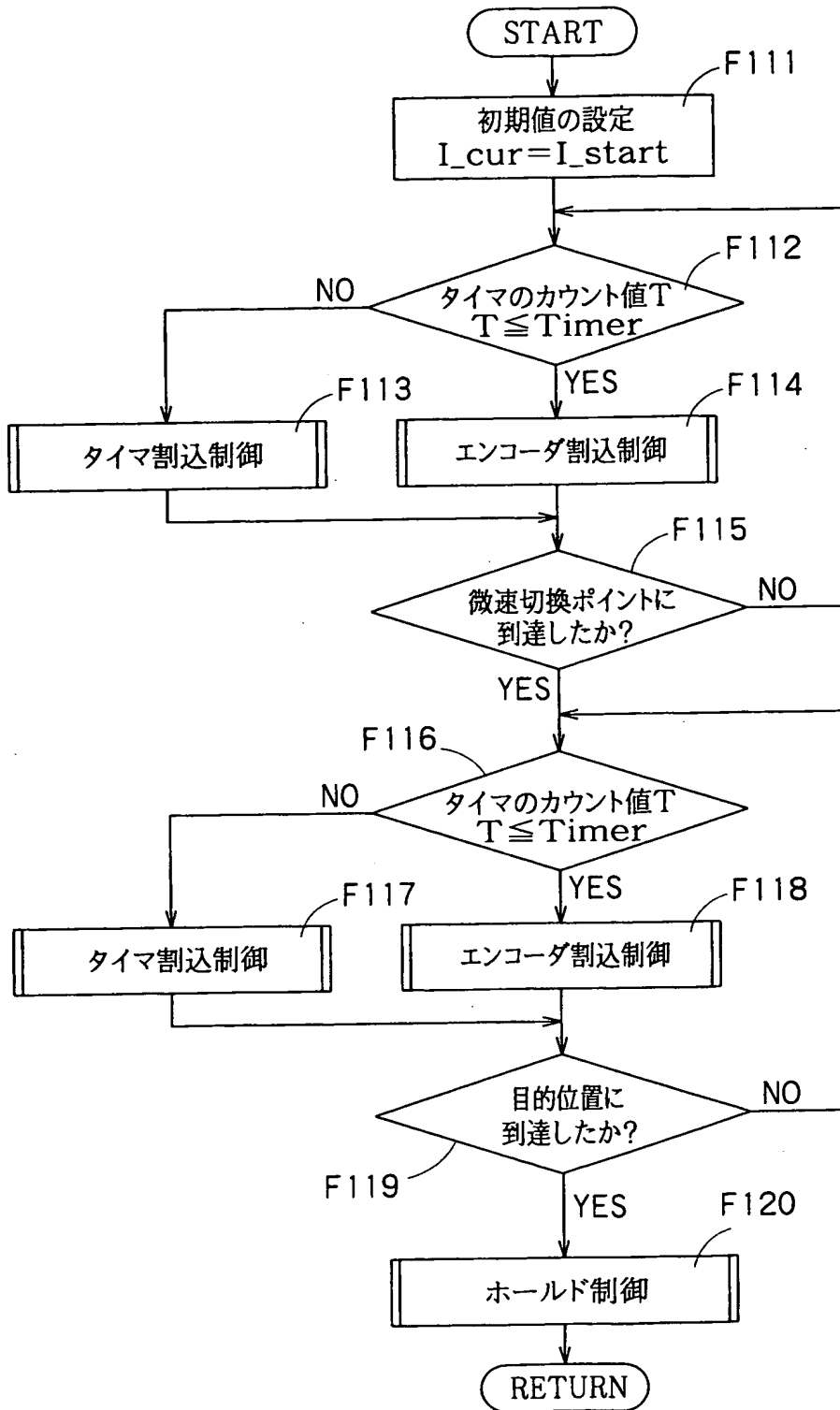
【図 1 6】



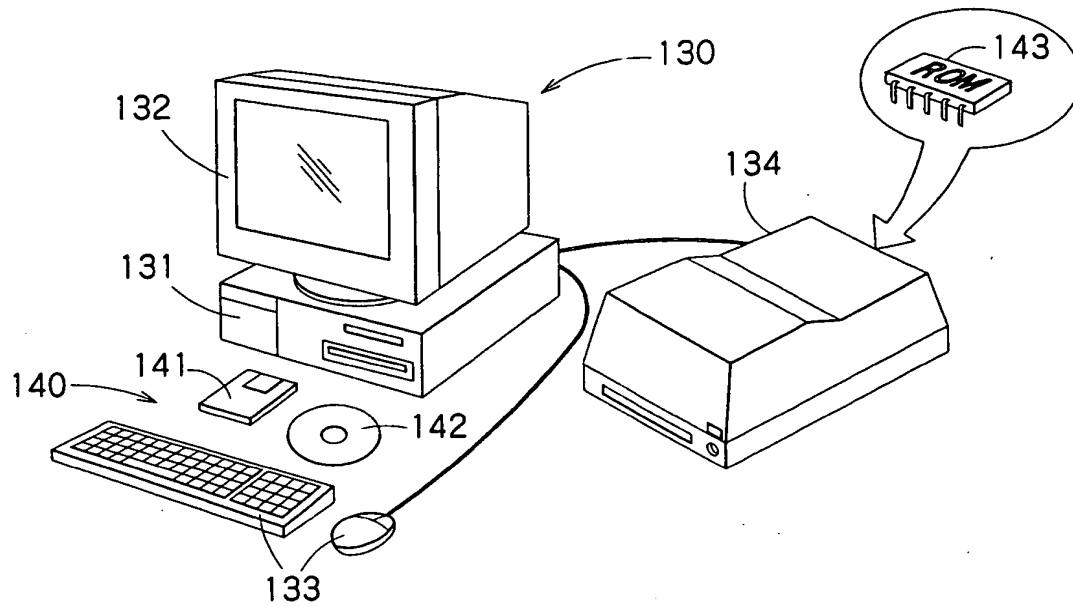
【図 17】



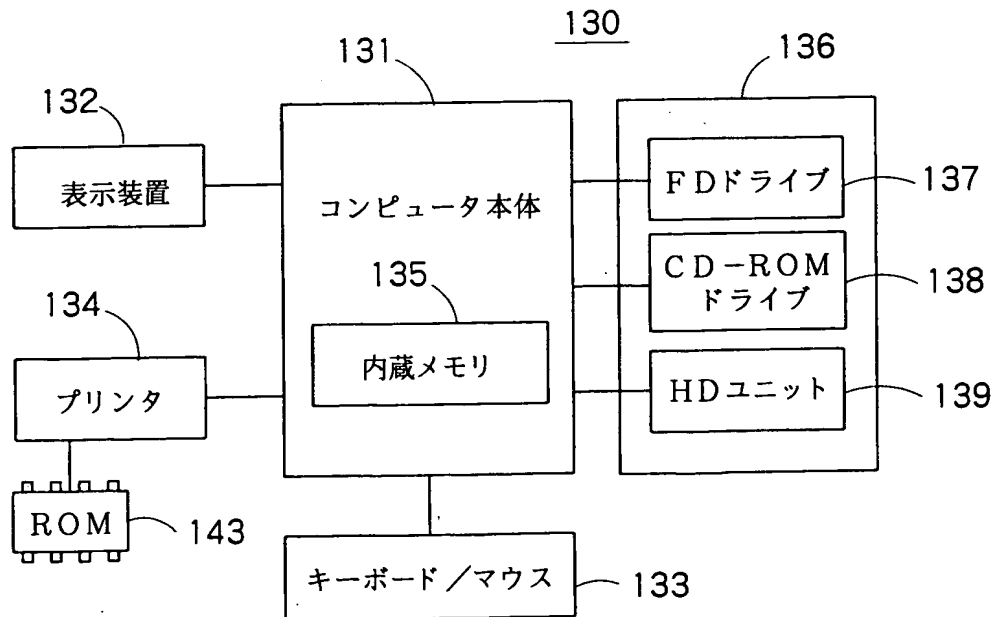
【図 18】



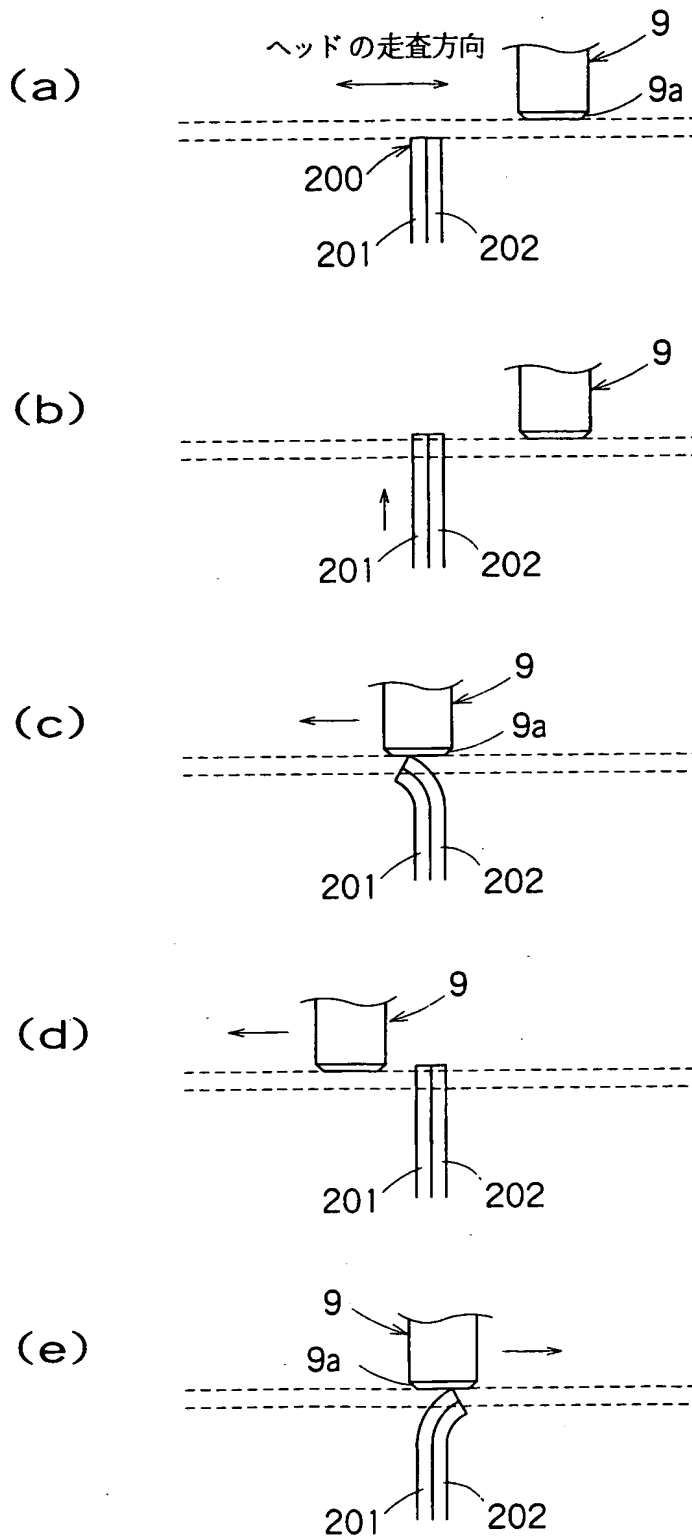
【図19】



【図20】



【図 2 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 想定できない負荷が制御対象に付加されるときに制御対象を目標位置に移動させ停止させることを可能にする。

【解決手段】 位置検出部 8 1 の出力および制御パラメータに基づいて、制御対象の速度が目標速度となるようにモータに付加する電流値を決定し、この決定された電流値に基づいてモータを制御する第 1 の制御部 8 5 と、位置検出部および速度検出部 8 2 の各々の出力と制御パラメータとに基づいて、制御対象の速度が目標速度となるようにモータに付加する電流値を決定し、この決定された電流値に基づいてモータを制御する第 2 の制御部 8 6 と、位置検出部の出力および制御パラメータに基づいて制御対象が所定範囲内に停止するようにモータの電流値を決定し、この決定された電流値に基づいてモータを制御する第 3 の制御部 8 9 と、目標速度に応じて制御パラメータを選択して設定するとともに所定のタイミングで動作し、位置検出部の出力に基づいて制御対象が目標範囲内に位置しているか否かを判定し、位置しているときは、第 3 の制御部を選択し、制御対象が目標範囲内に位置していないときは速度に対応する物理量に基づいて第 1 または第 2 の制御部を選択し、制御動作させる制御選択部 8 4 と、を備えたことを特徴とする。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日	1990年 8月20日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
氏 名	セイコーエプソン株式会社